

General Disclaimer

One or more of the Following Statements may affect this Document

- This document has been reproduced from the best copy furnished by the organizational source. It is being released in the interest of making available as much information as possible.
- This document may contain data, which exceeds the sheet parameters. It was furnished in this condition by the organizational source and is the best copy available.
- This document may contain tone-on-tone or color graphs, charts and/or pictures, which have been reproduced in black and white.
- This document is paginated as submitted by the original source.
- Portions of this document are not fully legible due to the historical nature of some of the material. However, it is the best reproduction available from the original submission.



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

(NASA-CR-174033) SHUTTLE EXPERIMENTAL RADAR
FOR GEOLOGICAL EXPLORATION (SEGE) PROJECT:
FIELD WORK RELATING TO THE SHUTTLE
EXPERIMENTAL RADAR A (SIR-A) IN BRAZIL
(PHASE 2) (Instituto de Pesquisas Espaciais, G3/43

N85-11444

Unclassified
24868



RECEIVED BY *NASA SUPPORT*
NASA STI FACILITY
DATE: *10-25-84*
DCAF NO. *0002919*
PROCESSED BY
 NASA STI FACILITY
 ESA - SDS AIAA



INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

| | | | |
|--|-------------------|--|--|
| 1. Publicação nº INPE-3259-NTE/223 | 2. Versão | 3. Data Agosto, 1984 | 5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Restrita |
| 4. Origem DDS/DTM | Programa | | |
| 6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s). autor(es) TRABALHO DE CAMPO SENSORIAMENTO REMOTO, SIR-A | | | |
| 7. C.D.U.: 528.711.7(81) | | | |
| 8. Título PROJETO SERGE*: TRABALHO DE CAMPO REFERENTE AO EXPERIMENTO SIR-A* NO BRASIL (FASE II). | INPE-3259-NTE/223 | 10. Páginas: 88 | 11. Última página: 79 |
| 9. Autoria Milton Garcia Balieiro Paulo Roberto Martini João Roberto dos Santos Juércio Tavares de Mattos | | 12. Revisada por <i>Paulo Veneziani</i> | 13. Autorizada por <i>Nelson de Jesus Parada</i> Nelson de Jesus Parada Diretor Geral |
| 14. Resumo/Notas Esse relatório apresenta as observações de campo realizadas no porção noroeste de Minas Gerais e parte do Distrito Federal, no período de 07 a 12 de dezembro de 1983, sendo descritos perfis transversais à órbita 22 da missão Space Shuttle-2, de novembro de 1981. Foram coletadas informações relativas principalmente à litologia, estruturas geológicas e cobertura vegetal, incluindo alguns aspectos geomorfológicos e pedológicos. Estas informações estão sendo utilizadas para avaliar o experimento SIR-A (radar imageador de abertura sintética) desenvolvido na missão Space Shuttle-2 para o mapeamento e prospecção de recursos naturais. | | | |
| 15. Observações SERGE: Shuttle Experimental Radar for Geological Exploration. SIR-A: Shuttle Experimental Radar A. | | | |

ABSTRACT

This report describes the ground observations undertaken over the northern position of Minas Gerais State, and part of Distrito Federal from 7 to 12 December 1982, along the SPACE SHUTTLE 2 flying orbit 22 of November 1981. Field data related mostly with lithology, geological structures and forest-cover, and specific geomorphological and pedological aspects were collected. Ground data are being applied to evaluate the SIR-A Experiment, developed in the Space Shuttle-2 mission for natural resources mapping and prospecting.

SUMÁRIO

| | <u>Pág.</u> |
|--------------------------------------|-------------|
| LISTA DE FIGURAS | v |
| 1. <u>INTRODUÇÃO</u> | 1 |
| 2. <u>MATERIAIS E MÉTODOS</u> | 2 |
| 2.1 - Imagens SIR-A | 2 |
| 2.2 - Material | 2 |
| 3. <u>DESCRIÇÃO DOS PONTOS</u> | 5 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 79 |

LISTA DE FIGURAS

| | <u>Pág.</u> |
|---|-------------|
| 1 - Órbitas do SIR (Shuttle Imaging Radar) no Brasil | 1 |
| 2 - Cartas topográficas (1:100.000) que envolvem a área investi- gada | 3 |
| 3 - Aspectos de relevo e vegetação | 7 |
| 4 - Relevo convexo, com baixa densidade de textura, e fracamen- te assimétrico | 7 |
| 5 - Aspecto do cerrado arbóreo-arbustivo | 8 |
| 6 - Aspecto do estrato herbáceo | 8 |
| 7 - Metargilitos e metassiltitos intercalados e dobrados (Grupo Bambuí) | 10 |
| 8 - Dobra nos metapelitos do Grupo Bambuí | 11 |
| 9 - Vegetação de campo cerrado degradado, utilizado como pasta- gem | 14 |
| 10 - Relevo comum nos xistos do Grupo Araxá | 14 |
| 11 - Aspecto da mata ciliar e campo sujo em áreas de relevo côn- cavo-convexo | 17 |
| 12 - Aspecto do estrato herbáceo | 17 |
| 13 - <i>Palicourea rigidia</i> | 18 |
| 14 - Relevo típico de áreas xistosas com drenagem bem entalhada e bidirecional. Os campos dominam a paisagem | 19 |
| 15 - <i>Kielmeyera coriacea</i> | 20 |
| 16 - Aspecto do campo sujo em área de declive suave | 20 |
| 17 - Reflorestamento de <i>Eucalyptus sp</i> , com $H_m = 8m$ e $CAP_m = 22cm$ | 23 |
| 18 - Detalhe da copa no povoamento florestal (<i>Eucalyptus sp.</i>) ... | 24 |
| 19 - Metapelitos (Formação Paraopeba) afetados por falhamento e cortados por veios de quartzo | 24 |
| 20 - Material brechado em zona de falha, constituído por fragmen- tos de naturezas diversas com seixos angulares de arenitos sacaroides | 25 |
| 21 - Filonito | 26 |
| 22 - Filonito | 27 |
| 23 - Relevo formado por vales chatos e morros subarredondados .. | 28 |
| 24 - Extenso plantio de manga | 29 |
| 25 - Relevo côncavo suave com a drenagem bem encaixada nos meta- pelitos da Formação Paraopeba (Grupo Bambuí) | 31 |

| | <u>Pág.</u> |
|--|-------------|
| 26 - Plantio de café | 34 |
| 27 - Plantio de arroz | 34 |
| 28 - Plantação de soja | 35 |
| 29 - Relevo côncavo-convexo, com resistência moderada, tropia b _i direcional e assimétrica, exibindo fraturamento moderado .. | 36 |
| 30 - Floresta em áreas de calcário da Formação Paraopeba | 37 |
| 31 - Vista panorâmica mostrando o relevo (acidentado) típico das rochas da Formação Paraopeba na faixa tectonicamente perturada | 37 |
| 32 - Vertentes retilíneo-côncavas típicas de áreas predominantemente com ardósias | 38 |
| 33 - Vertentes retilíneo-côncavas com drenagem bem encaixada e quebras negativas mostrando variações litológicas nos metapelitos da Formação Paraopeba | 39 |
| 34 - Aspecto da vegetação de porte florestal | 40 |
| 35 - Aspecto da mata de calcário | 40 |
| 36 - Dobramentos holomórficos nas rochas do Grupo Bambuí (Formação Paraopeba) | 42 |
| 37 - Antiformas e sinformas nos metapelitos da Formação Paraopeba | 42 |
| 38 - Relevo de cristas | 44 |
| 39 - Aspectos do relevo e vegetação (campos e matas) | 44 |
| 40 - Vegetação constituída de cerrado | 45 |
| 41 - Cerrado arbóreo-arbustivo | 47 |
| 42 - Tufos graminóides presentes no cerrado arbóreo-arbustivo .. | 47 |
| 43 - Áreas de pastagem e plantio de milho | 48 |
| 44 - Relevo de morros arredondados e vegetação constituída de floresta e cerrado | 48 |
| 45 - Campo cerrado utilizado para pastagem | 52 |
| 46 - Rio do Sono correndo sobre os metarenitos (arcosios) da Formação Três Marias (Grupo Bambuí) | 55 |
| 47 - Materenito silicificado (Grupo Macaúba) | 59 |
| 48 - Áreas de campos de várzea com buritis | 61 |
| 49 - Reflorestamento de <i>Eucalyptus</i> sp. | 62 |
| 50 - Madeira empilhada para produção de carvão | 63 |
| 51 - Aspecto dos fornos localizados próximos à área de reflorestamento | 63 |

| | <u>Pág.</u> |
|--|-------------|
| 52 - Reflorestamento de <i>Eucalyptus</i> sp. na fase jovem | 65 |
| 53 - Área preparada para o plantio de <i>Eucalyptus</i> sp. | 66 |
| 54 - Espécies do cerrado para produção de carvão | 66 |
| 55 - Fechamento de um forno para dar início ao processo de queima | 67 |
| 56 - Área preparada para reflorestamento | 67 |
| 57 - Quartzitos do Grupo Espinhaço fraturados e com marcas de onda | 68 |
| 58 - Detalhe da figura anterior | 68 |
| 59 - Estratificação cruzada tangencial nos quartzitos do Grupo Espinhaço | 70 |
| 60 - Conglomerados brechados do Grupo Macaúbas na Serra do Bicudo | 70 |
| 61 - Vista da região de Augusto de Lima | 71 |
| 62 - Vegetação de cerrado em áreas de quartzitos da Serra do Tombador | 72 |

1. INTRODUÇÃO

Os objetivos principais do experimento SERGE (Shuttle Experimental Radar for Geological Exploration) foram expostos por Balieiro et alii (1983).

Neste relatório são apresentados os dados de campo cole tados ao longo de uma faixa de 50 km de largura desde Brasília (DF) até Corinto (MG). Esta faixa compreende uma parte da órbita 22, imageada pe lo SIR (Shuttle Imaging Radar) durante a segunda missão do SPACE SHUTTLE, em novembro de 1981 (Figura 1).

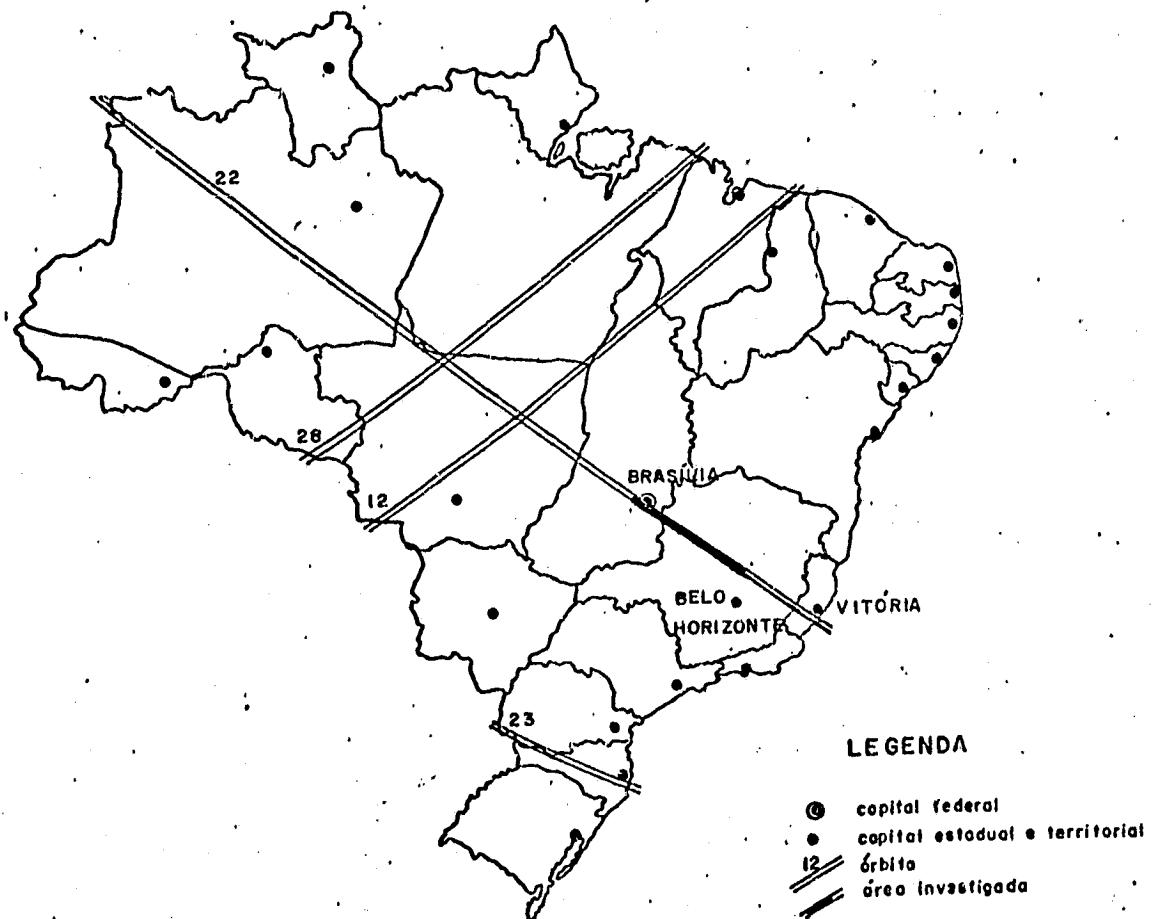


Fig. 1 - Órbitas do SIR (Shuttle Imaging Radar) no Brasil.

As informações coletadas no trabalho de campo estão sendo utilizadas para pesquisar a aplicabilidade do sensor SIR-A (radar imageador de abertura sintética) para o mapeamento e prospecção de recursos naturais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 - IMAGENS SIR-A

As características das imagens de RADAR obtidas pelo SIR-A foram descritas por Balieiro et alii (1983).

2.2 - MATERIAL

Os perfis de campo foram desenvolvidos com base nas imagens MSS/LANDSAT, mosaicos de RADAR (SLAR), imagens de RADAR do SIR-A, mapas geológicos e cartas topográficas do IBGE e DSG, na escala 1:100.000 (Figura 2).

ORIGINAL FILE IS
OF POOR QUALITY

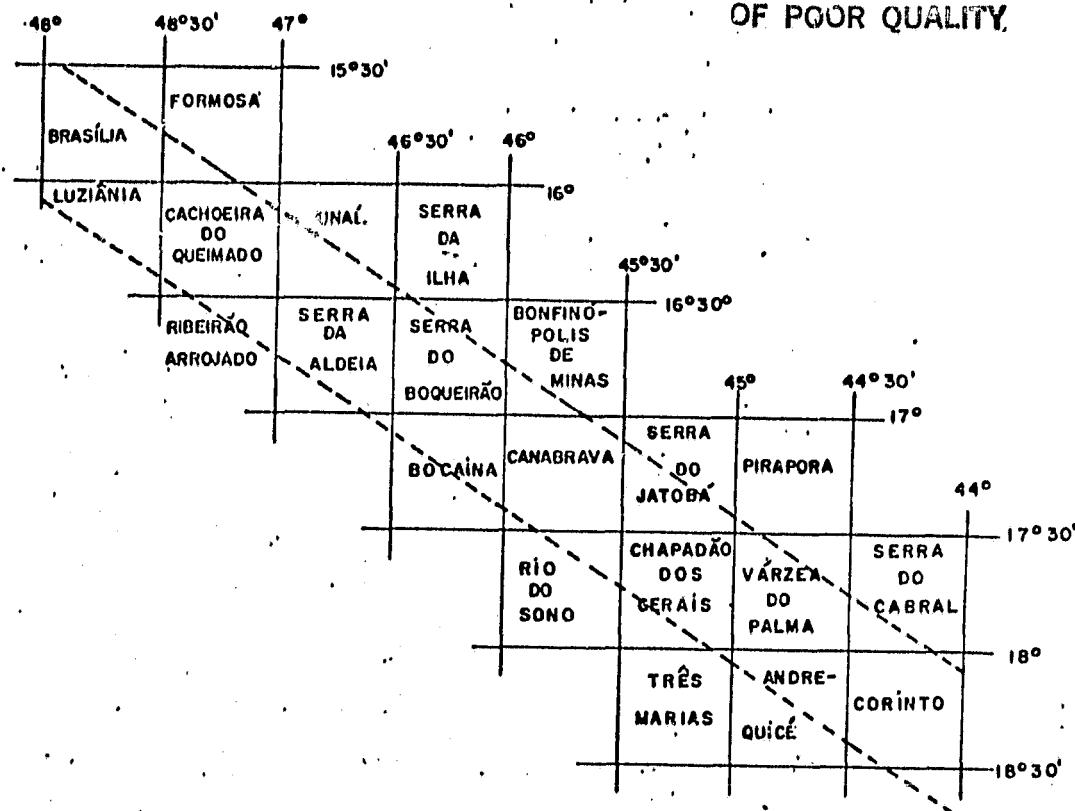


Fig. 2 - Cartas topográficas (1:100.000) que envolvem a área investigada.

2.3 - MÉTODO DE TRABALHO

As descrições obedeceram a dois critérios: em expedito e outro completo. No primeiro, apenas informações relativas à litologia e à estrutura foram tomadas. No segundo, conforme orientação de Dellwig e Bare (1981), foram extraídas informações relativas aos seguintes aspectos:

- a) Extensão da área investigada.
- b) Relevo: - plano,
 - morros altos/baixos arredondados e sem orientação,
 - morros altos/baixos, cristas paralelas.

- c) Tipos de rochas.
- d) Extensão areal da superfície rochosa exposta (percentual).
- e) Características do intemperismo.
- f) Fraturas:
 - 1) falhas: - orientação,
- localização,
 - 2) padrões de fraturamento: - orientação,
- espaçamento.
- g) Classe de textura do solo.
- h) Espessura de solo-rocha.
- i) Percentual de cobertura do solo em relação à rocha nua (5-25%, 25-50%, 50-75%, 75-100%).
- j) Umidade do solo (primeiros 10 cm): muito seco, seco, úmido, molhado, saturado.
- k) Vegetação - tipo: floresta, savana arbórea, savana arbustiva, campo, pântano, reflorestamento e cultivos,
 - copa: densa (65-100%) ou esparsa (10-65%) para a vegetação de porte arbóreo,
 - altura: < 6 m; 6-16 m; 16-30 m; > 30 m.
- l) Reflorestamento: - espécies,
 - altura média,
 - espaçamento,
 - direção das fileiras.

- m) Densidade da vegetação: esparsa (10-65% de cobertura) ou densa (65-100% de cobertura) para a vegetação de porte arbustivo ou herbácea. No caso de a densidade ser esparsa, o substrato é constituído de: percentagem de graminea, percentagem de solo exposto e percentagem de rocha.

No Apêndice A é apresentado o mapa de caminhamento geológico. A seguir são descritos os afloramentos observados no campo.

3. DESCRIÇÃO DOS PONTOS

Ponto 1.

Odômetro: 13226,5.

Extensão da área observada (cálculo estimado): 30 km².

a) Geologia

- Rocha: observa-se um nível detritico com canga limonítica e grãos de quartzo angulosos, apresentando coloração vermelha-amarelada ("silcret"/laterita lato sensu).
- Intemperismo: químico intenso.
- Relevo: a condição do relevo regional é convexo (para baixo) com a drenagem bem entalhada, sugerindo a presença de material pelítico. As Figuras 3 e 4 ilustram as condições topográficas nesta região.
- Solo: cambissolo distrófico.

b) Vegetação e uso da terra

A unidade fisionômica é o cerrado (stricto sensu), podendo ser definida como um savana arbórea-arbustiva (Figura 5) em que ocorrem as espécies: *Caryocar brasiliensis*, *Ouratea castaneifolia*, *Bombax gracilipes*, *Byrsonima coccobifolia*, *Dimorphandra mollis*, *Palicourea rigida*, *Qualea multiflora*, *Qualea grandiflora*, *Erytroxylum tortuosum*.

Através de observações em um "transect" de 50 metros, foram contadas 13 árvores e 17 arbustos, com uma distribuição espacial, nesta área, de 4,5 metros entre árvores e de 4,0 metros de distância entre árvores e arbustos. As árvores apresentaram uma altura média (W_m) igual a 3,5 metros e os arbustos 1,2 metros (Figura 6). Os indivíduos do estrato arbóreo apresentaram o valor de 40 cm de CAP (circunferência a altura do peito).

Observando o estrato herbáceo, de aspecto verde, a densidade de vegetação foi considerada esparsa, estimando-se 20% de gramíneas, 74% de solo exposto e os 5% restantes com outros indivíduos herbáceos.

A área de observação, estimada em 30 km^2 , é ocupada predominantemente pela pastagem intensiva (80%), além da ocorrência de áreas remanescentes de cerrado (anteriormente descrito) e de floresta ciliar ao longo dos cursos d'água.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 3 - Aspectos do relevo e vegetação.

- Relevo assimétrico com quebras negativas. Os vales de fundo chato indicam zonas de falha e fraturas.

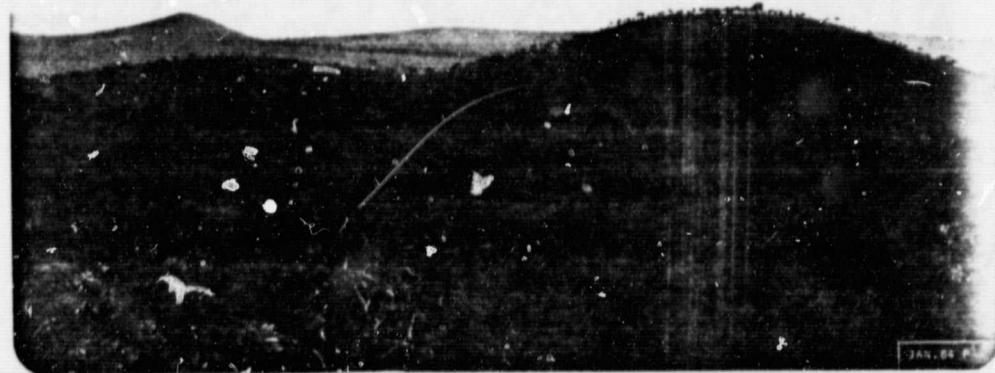


Fig. 4 - Relevo convexo, com baixa densidade de textura, e fracamente assimétrico.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 5 - Aspecto do cerrado arbóreo-arbustivo.

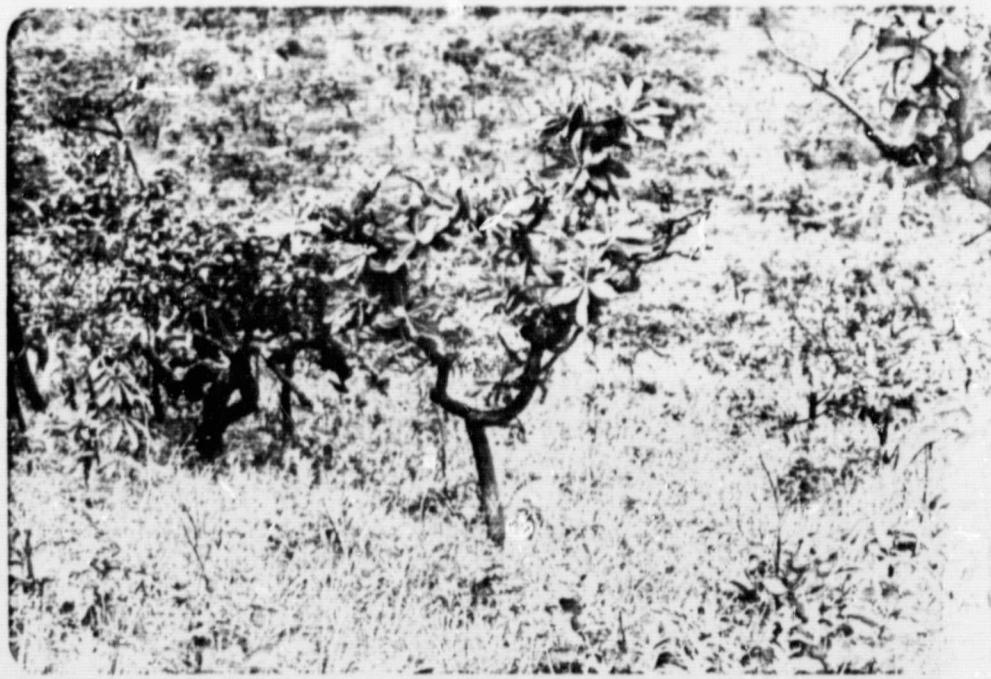


Fig. 6 - Aspecto do estrato herbáceo.

- Em primeiro plano, exemplar da *Kielmeyra coriaceae*.

Odômetro: 13226,7 - Neste local, a 200m do ponto anterior, observa-se afloramento de rocha bastante alterada de difícil identificação. Trata-se de um metapelito. A xisto sidade e o caráter sedoso do material sugere a pre sença de filitos sericíticos ou sericita-xistos (Grupo Araxá).

- Foliações: N45E; 45NW e NS; 50W.
- Ao longo do plano de foliações notam-se grãos de quartzo estirados.
- O intemperismo químico é intenso, constatando-se um manto de alteração em torno de 8m.

Odômetro: 13246,7 - Flanco sul da cidade Gama, no Distrito Federal.

- Quartzitos intercalados nos metapelitos (metargilitos e metassiltitos).
- Estas rochas encontram-se dobradas conforme mostra a Figura 7.
- Flancos da dobra: N15E, 55NW e N30E, e 42SE (Figura 8).
- Lineação a: N60W; 50.
- Lineação b: S20W; 20.
- A direção geral do acamamento é N35E.
- Fraturamento: N60E; 50SW (série).

Odômetro: 13256 - Calha de escoamento próximo à cidade-satélite de gama (DF), em forma de V. A cobertura vegetal é de campo cerrado com floresta ciliar.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 7 - Metargilitos e metassiltitos intercalados
e dobrados (Grupo Bambuí).

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 8 - Dobra nos metapelitos do Grupo Bambuí.

- A esferográfica mostra a lineação a (N60W; 50)
e o lápis mostra a lineação b (S20W; 20).

Ponto 2.

Odômetro: 13258,9 (DF-20).

Área observada: 40km².

a) Geologia

- Rocha: afloramento de metassiltitos e metargilitos dobrados.
- Flancos de dobra: N60E; 45SE e N30E; 40NW.
- Fraturas: N40W - subvertical (mais antiga), N30E - subvertical. Trata-se de um sistema de fraturas não-conjugado, com espaçamento intermediário de 20cm no sistema N30E e 40cm no sistema N40W.
- Manto de intemperismo: estimado em 12 metros, aproximadamente.
- O acamamento é evidente pelas diferentes cores apresentadas nos diversos níveis de sedimentação.
- Relevo: "front" de cuesta, mostrando testemunhos da dissecação da chapada de Brasília. As vertentes são côncavas com superfície aplainada, e os vales são chatos com a drenagem bem encaixada.

b) Vegetação

- A área observada mostra uma vegetação predominante de campos, em topografia ondulada, apresentando a floresta ciliar nos sulcos de escoamento dos morros-testemunhos, cujo formato côncavo exibe um aplainamento no topo.

Odômetro: 13259,7 - A forma "cerrado" é encontrada nas áreas de latos solo vermelho amarelo.

- No levantamento executado em um "transect" de 50 metros, foram encontrados 11 árvores e 24 arbustos,

com espaçamento médio de 10m entre árvores e 4,5m entre arbustos. Os indivíduos arbóreos apresentaram uma altura média igual a 3,8 metros e os arbustos 2,0 metros. O valor de CAP oscilou em torno de 42cm para as árvores, enquanto os arbustos apresentaram um valor de circunferência de 14cm, medida esta obtida antes da primeira ramificação.

- Com relação às espécies identificadas pode-se notar a ocorrência de *Dimorphandra mollis*, *Kielmeyra coriacere*, *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Curatella americana*, *Byrsonima coccobabifolia*, *Palicourea rigida* e *Hancornia speciosa*.
- Analisando a estrutura desta unidade fisionômica pode-se estimar 20% de estrato arbóreo, 40% de estrato arbustivo e 40% de estrato herbáceo. Este último é constituído predominantemente de gramíneas.

Odômetro: 13265,8 - Rodovia DF-20.

- Rocha xistosa semelhante à rocha encontrada no Km 13.226,7. Provavelmente trata-se de um mica-xisto (Grupo Araxá).
- As Figuras 9 e 10 ilustram o relevo e a vegetação (campo cerrado) desta região; em geral a pastagem é a classe principal de uso da terra.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

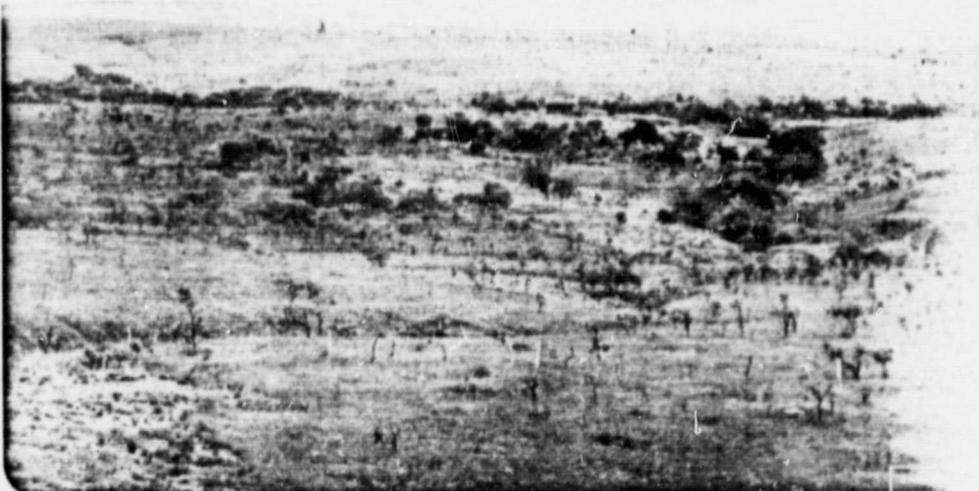


Fig. 9 - Vegetação de campo cerrado degradado, utilizado como pastagem.



Fig. 10 - Relevo comum nos xistos do Grupo Araxá.

- Relevo com encostas do tipo côncavo-convexo, moderadamente assimétrico, com drenagem isotrópica unidirecional - típica dos xistos (Grupo Araxá).

Odômetro: 13279,9 - Entroncamento da rodovia DF-20 com a rodovia BR-060 (Goiânia-Brasília).

Odômetro: 13296 - Entroncamento para Santo Antônio do Descoberto (BR-060/DF 14).

Odômetro: 13297 - Um quilômetro adiante do entrocamento afloram os mesmos xistos do ponto anterior (Grupo Araxá), intensamente fraturados.

- Xistosidade: N30W; 35NE.

- Fraturas: Fr_1 - N20W; vertical (conjugado)

Fr_2 - N10E; 70NW (conjugado)

Fr_3 - N60W; 80NE

Fr_4 - N70E; 85SE.

- O sistema Fr_2 apresenta espaçamento serrilhado em torno de 30cm.

- No sistema Fr_1 , as fraturas são preenchidas por veios de quartzo.

- O sistema Fr_3 possui espaçamento que varia de 20 a 30cm.

Odômetro: 13307,4 - Rio Santo Antônio do Descoberto.

Odômetro: 13307,5 - Santo Antônio do Descoberto (Vilarejo).

Odômetro: 13308,2 - Início do acesso a Santo Antônio do Descoberto a BR-070 (DF-1).

Ponto 3.

Odômetro 13311,8.

Área de observação: 6km².

a) Geologia

- Rocha: quartzo-sericita-xisto (Grupo Araxá).
- O afloramento mostra microdobramentos em "chevron".
- Xistosidade: N70W; 65W.
- Relevo: morros com perfis côncavo-convexos. Drenagem bastante entalhada.
- Solo: pouco espesso (30 a 40cm).

b) Vegetação e uso da terra

- A unidade fisionômica que ocupa a área é de campo sujo (Figura 11). No "transect" de 50m foram contados 16 arbustos, havendo a ocorrência de 3 árvores ($H_m = 3m$ e $CAP = 32cm$), o que leva à definição da área estudada como um *campo cerrado degradado*. Os arbustos apresentam altura média de 1,3m e circunferência de 16cm até a primeira ramificação. O espaçamento médio entre arbustos é da ordem de 5 metros.
- Na análise do estrato herbáceo esparso, foi estimado um valor percentual de 30 para as granímeas e 70 para solo exposto, com presença de canga e fragmentos de rochas (Figura 12).
- Dentre as espécies predominantes pode-se citar a ocorrência de *Palicoura rigida* (Figura 13), *Ouratea castaneifolia*, *Erytroxylum tomentosum*, *Kielmeyera coriacea*, *Eriotheca gracilis* e *Hancornia speciosa*.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY.



Fig. 11 - Aspecto da mata ciliar e campo sujo
em áreas de relevo côncavo-convexo.

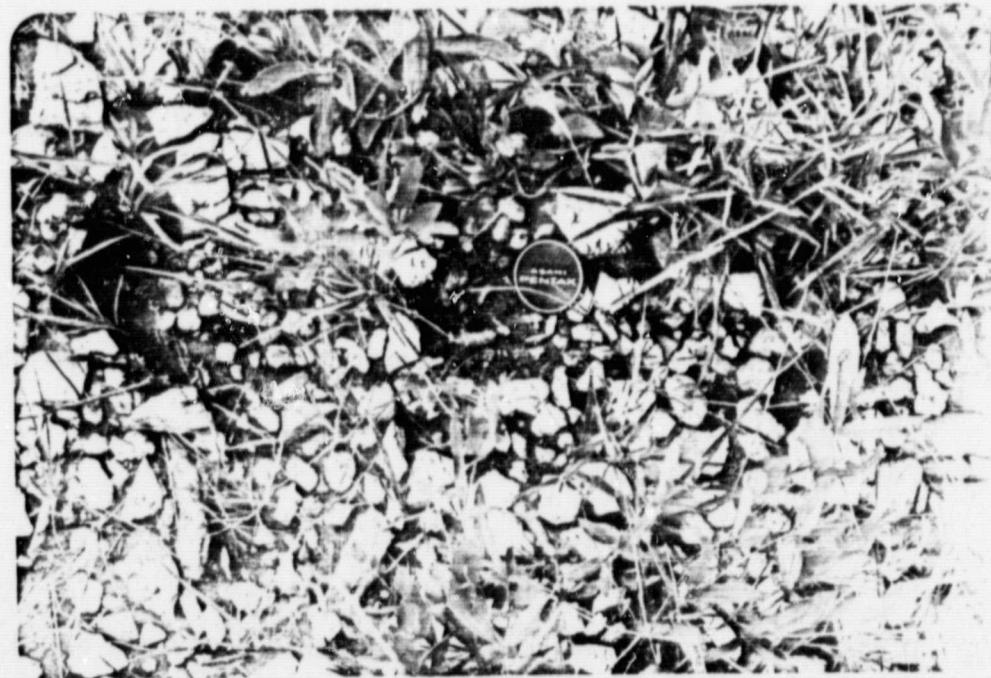


Fig. 12 - Aspecto do extrato herbáceo.

- Notar o baixo percentual de cobertura graminóide e
a presença marcante de fragmentos quartzíticos.



Fig. 13 - *Palicourea rigida*

Ponto 4.

Odômetro 13320,5.

Área estimada: 4km².

a) Geologia

- Rochas: afloramento de quartzo-sericita-xisto e quartzo bem foliado.
- Foliação: N70EM; 35NW.
- Fraturas: F_1 - NS; 75E.
 F_2 - N50W; vertical.
- O sistema F_1 é serrilhado com espaçamento que varia de 10 a 20cm. As fraturas são preenchidas por veios de quartzo, com espessura em torno de 3cm.
- Alguns metros adiante verificou-se a presença de xistos cataclasados evidenciando falhamento inverso (lineação 580W;18).

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

b) Vegetação e uso da terra

- A vegetação de campo e campo sujo domina a paisagem neste ponto, localizando-se em áreas de topografia ondulada, com valores de pendente em torno de 40° (Figura 14).
- O estrato herbáceo apresenta em sua constituição 40% de gramineas e 60% de solo exposto. Dentre as espécies encontradas no campo sujo podem citar: *Kielmeyera coriacea* (Figura 15) *Byrsinima verbascifolia*, *Velosia sp.*, *Palicourea rigida*, *Sauvertia convallariodora* (Figura 16).



Fig. 14 - Relevo típico de áreas xistosas com drenagem bem entalhada e bidirecional. Os campos dominam a paisagem.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 15 - *Kielmeyera coriacea*



Fig. 16 - Aspecto do campo sujo em área de declive suave.

Odômetro: 13328,9 - Entroncamento da Rodovia DF-1 com a BR-070.

Odômetro: 13337,8 - Acesso à Brasilândia.

Odômetro: 13346,6 - Rodovia DF-6.

Ponto 5.

Odômetro 13353 (DF-6).

Área de observação: 30km²

a) Geologia

- Presença de solo areno-siltoso de coloração avermelhada, associado a uma camada fina de laterita.
- O relevo é plano.

b) Vegetação e uso da terra

- Neste ponto ocorre uma área de reflorestamento com *Eucalyptus* sp. (fase adulta), apresentando altura média (Hm) igual a 12 metros, espaçamento de plantio de 3m x 1,5m e orientação de plantio S10W. O valor de CAP médio dos indivíduos é da ordem de 50 cm e o percentual de cobertura de copa é estimado em 40%.

Odômetro: 13354,2 - Área de reflorestamento de *Pinus* sp. Direção de plantio: S30W.

Odômetro: 13356 - Área de reflorestamento com *Eucalyptus* sp. Direção do plantio: S10E.

Odômetro: 13359,3 - Área de reflorestamento com *Eucalyptus*. Direção de plantio: S60W (lado direito da estrada) e S30E (lado esquerdo da estrada).

Odômetro: 13361 - Término do reflorestamento à esquerda da estrada.

Odômetro: 13363,5 - Término do reflorestamento à direita da estrada.

Ponto 6.

Odômetro 13442,7 (Próximo à rotatória Belo Horizonte/União/Brasília).

Área de observação: 16km².

a) Geologia

- Laterização incipiente.
- Relevo: suavemente ondulado.
- Espessura do solo: 40 a 50cm.
- Tipo do solo: Latossolo Vermelho Escuro.

b) Vegetação e uso da terra

- Trata-se de uma área com reflorestamento de *Eucalyptus* sp. (à direita da estrada) e de campo cerrado (à esquerda da estrada).
- Na área reflorestada os indivíduos têm altura média igual a 8m e CAP médio em torno de 22cm. A direção do plantio foi calculada em S30E e o espaçamento deste povoamento florestal é de 3m x 2m (Figuras 17 e 18).
- No campo cerrado, o estrato herbáceo é constituído de 80 a 90% de gramíneas. As espécies identificadas nesta unidade fisionómica foram: *Vochysia* sp., *Palicourea rigida*, *Dimorphandra mollis*, *erytrixylium suberosum*, *Butria leiospatha*, *Bryosmina coccalobifolia*, *Velosia* sp. e *Ouratea casteneifolia*.

Odômetro 13448,2 - Trevo (DF-16/BR-251).

Odômetro 13450,8 - Afloramento de metapelito bastante alterado (Formação Paraopeba), com acamamento N75E; S80E. O aflora

mento é constituído de material afetado por quartzo estirado. O material brechado é formado por fragmentos de natureza diversa (polimítico) com seixos angulares de arenitos sacaróides.

- As Figuras 19 e 20 ilustram as descrições este aflo ramento.



Fig. 17 - Reflorestamento de *Eucalyptus* sp,
com $H_m = 8m$ e $CAP_m = 22cm$.



Fig. 18 - Detalhe da copa no pavimento florestal (*Eucalyptus* sp.).

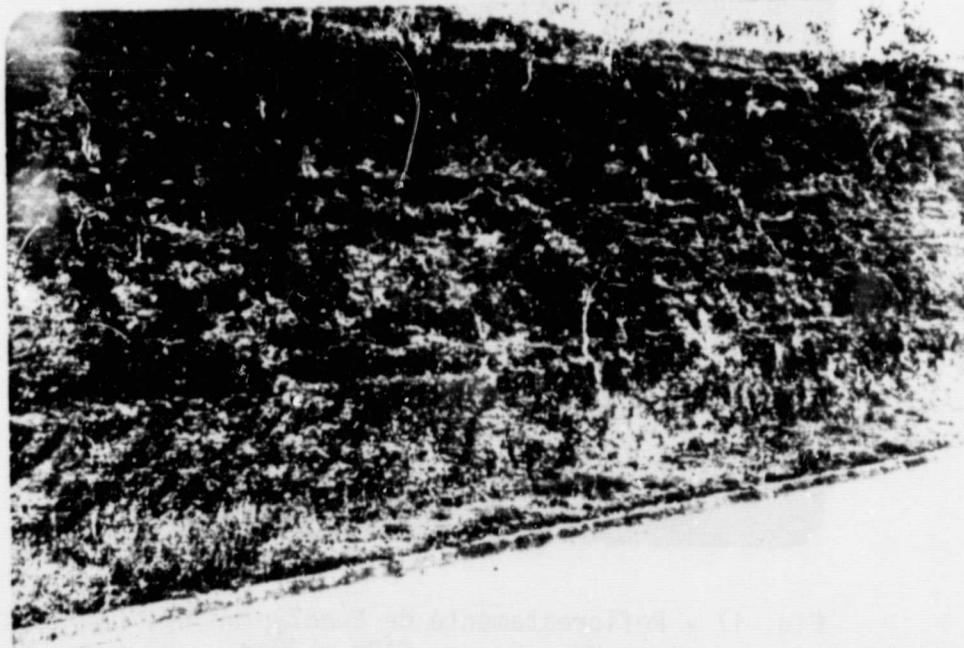


Fig. 19 - Metapelitos (Formação Paraopeba) afetados por
falhamento e cortados por veios de quartzo.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 20 - Material brechado em zona de falha, constituído por fragmentos de naturezas diversas com seixos angulares de arenitos sacaroides.

Odômetro: 13452 - Afloramento de siltitos (cataclasados) com veios de quartzo microdobrados e estirados, com espessamento do ápice em "chevron", e microdobras de arrato que geraram um segundo plano de foliação no quartzo, que também se encontra dobrado (Figuras 21 e 22). Os veios de quartzo maiores, dobrados e estirados, estão na foliação principal (última): N25E: vertical.

- A N15E; 60NW é a foliação mais antiga deformada pela foliação N25E; vertical.
- O relevo é constituído por vales chatos e morros sub arredondados (côncavo-convexos). A mata ciliar ocupa os vales e as vertentes, enquanto os interflúvios são ocupados por vegetação de campo (Figura 23).

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

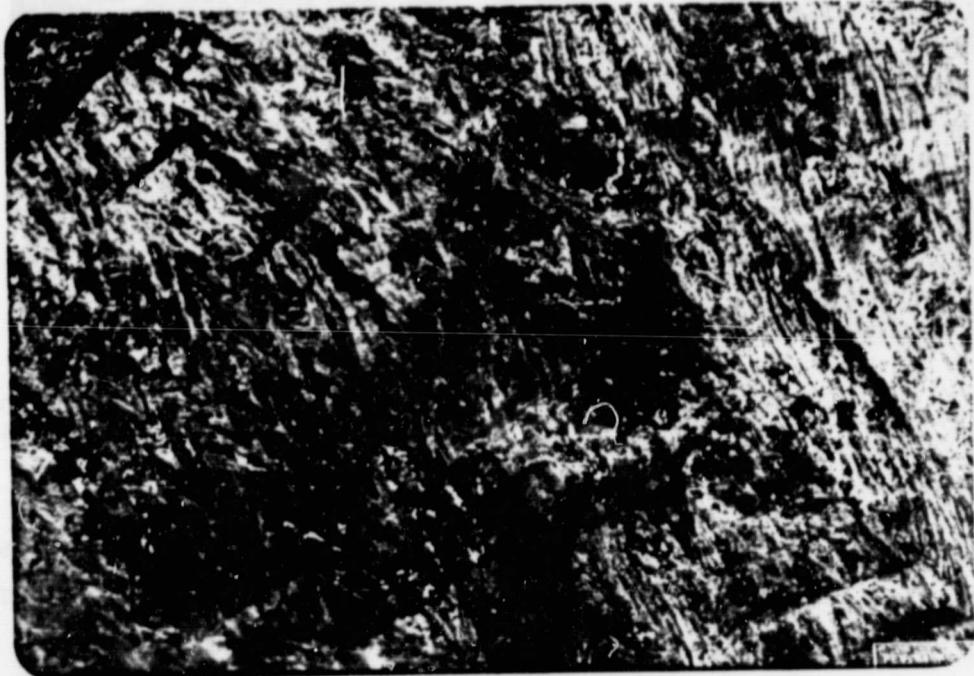


Fig. 21 - Filonito.

- Esta rocha apresenta veios de quartzo microdobrados e estirados, com espessamento do ápice em "chevron".

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 22 - Filonito.

- As microdobras de arrasto geraram um segundo plano de foliação no quartzo, que também encontra-se dobrado.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 23 - Relevo formado por vales chatos e morros subarredondados.

- A vegetação de campo ocupa as vertentes e os interflúvios, e a mata ciliar ocupa os vales.

Odômetro: 13456,4 - Neste ponto há extensa plantação frutífera (manga) em uma área de 600ha. Este plantio está com 4 anos de idade, possuindo um espaçamento de 10m x 10m, altura média dos indivíduos variando de 2 a 2,5m. A direção do plantio é de S50W (Figura 24).



Fig. 24 - Extenso plantio de manga.

- Espaçamento 10 x 10m e Hm = 2 a 2,5m.

Ponto 7.

Odômetro: 13463,8.

Área de observação: 24km².

a) Geologia

- Rocha: metassiltitos e metargilitos (Formação Paraopeba) (Grupo Bambuí).

- Relevo côncavo suave com drenagem bem encaixada nos metapelitos (Figuras 25).
- Solo: cambissolo.

b) Vegetação e uso da terra

- A paisagem dominante é de campo limpo com presença de floresta ciliar.
- O estrato herbáceo dos campos é constituído de 60% de gramíneas e 40% de solo exposto. O tipo de solo identificado na área observada é cambissolo distrófico, um solo bem raso que justifica a ocorrência da vegetação graminóide.

Odômetro: 13467,3 - Afloramento de filitos grafitosos com "kink bands".

Odômetro: 13468 - Rio São Bartolomeu.

Odômetro: 13.480 - Área de cultura de arroz, implantadas pelo PADF (Programa de Assentamento do Distrito Federal).

Odômetro: 13506,8 - Área de campo sujo, com aproveitamento para pasto reiro.

Odômetro: 13523

- Córrego do Arrependido: divisa dos Estados de Minas Gerais e Goiás.
- Afloramento de ardósias (Formação Paraopeba).
- Xistosidade: N45W; 20SW e N60W; 40SE.
- Fraturas: N40W; 70NE, sistema conjugado com o sistema EW; 40S. O espaçamento do primeiro sistema é 20 - 30cm, e do segundo N10E; 35NW (serrilhado).
- A direção N10E; 35NW (sistema de fraturas) pertence aos sistemas anteriores; mas não é conjugada.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 25 - Relevo côncavo suave com a drenagem bem encaixada nos metapelitos da Formação Paraopeba (Grupo Bambuí).

(continua)

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



- Percebe-se um sistema de drenagem bidirecional, fortemente assimétrica.

Fig. 25 - Conclusão.

Ponto 8.

Odômetro: 13533,6.

Área de observação: 250m.

a) Geologia

- Rocha: ardósia (Formação Paraopeba).
- Relevo: suavemente ondulado, contornando área deprimida.
- Solo: Latossolo Vermelho Escuro.

b) Vegetação e uso da terra

- Neste ponto há uma ocupação produtiva da terra com os plantios de café (lado direito da estrada) e de soja (lado esquerdo).
- O cultivo de café apresenta um espaçamento de 3m x 1,5m e uma altura média dos indivíduos igual a 1,8 metros (Figura 26). O aproveitamento da terra com a cultura de arroz pode ser observada na Figura 27.

Odômetro: 13534,7 - Na margem direita da rodovia observa-se a mudança de ocupação do solo do plantio de café e arroz no ponto anterior para o plantio de soja (Figura 28).

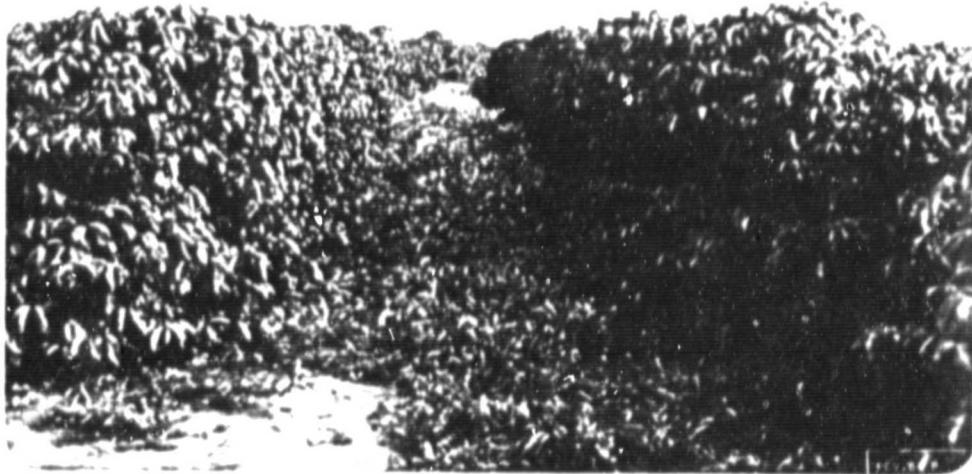


Fig. 26 - Plantio de café.

- Espaçamento 3 x 1,5m, com indivíduos que apresentam Hm = 1,80m. Margem direita da Rodovia BR-251 - km 89, a 11km da divisa dos Estados de Minas Gerais e Goiás.

ORIGINAL COPY
OF POOR QUALITY

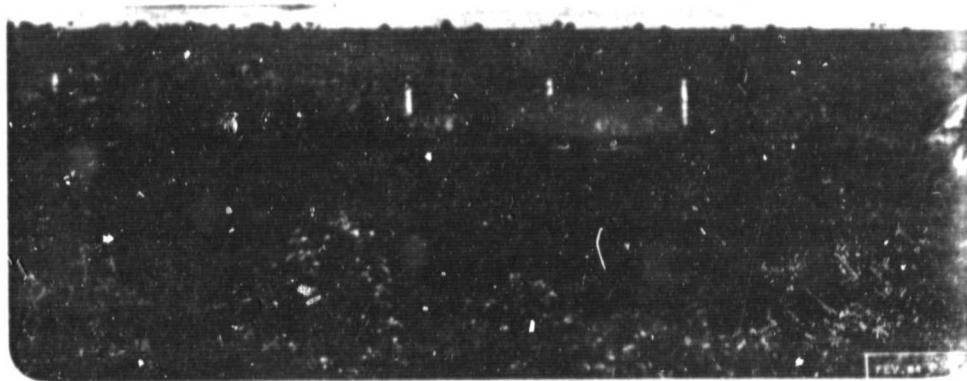


Fig. 27 - Plantio de arroz.

- Margem esquerda da Rodovia BR-251 - km 89, a 11 km da Divisa entre os Estados de Minas Gerais e Goiás.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 28 - Plantação de soja.

- Margem direita da Rodovia BR-251 - km 90,
a 1km do ponto anterior.

Ponto 9.

Odômetro: 13553,3.

Área de observação: 50km².

a) Geologia

- Localmente observa-se um afloramento de ardósias, apresentando clivagem ardosiana com orientação N20W; S25W.
- Fraturas: F₁ - N45E; 75NW (sistema mais antigo).
F₂ - N40W; 80NE.
- Os sistemas F₁ e F₂ são preenchidos por quartzitos.
- Regionalmente verifica-se uma mudança do relevo. Anteriormente percorreu-se um amplo platô controlado por cobertura lateral; neste local observa-se um relevo côncavo-convexo e às vezes convexo com topos planos. No primeiro plano observa-

se uma resistência moderada à erosão, uma tropia bidirecional moderadamente assimétrica (fraturamento/clivagem). No segundo plano, a resistência à erosão é alta, a tropia é bidirecional orientada, simétrica, com fraturamento moderado a alto (unidirecional). (Figura 29).

b) Vegetação e Uso da Terra

- A paisagem local é constituída de "campos" nas encostas e de mata de calcário (floresta do tipo caducifólia). As Figuras 30, 31, 32, 33, 34 e 35 ressaltam os aspectos de relevo e de vegetação nesta área.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

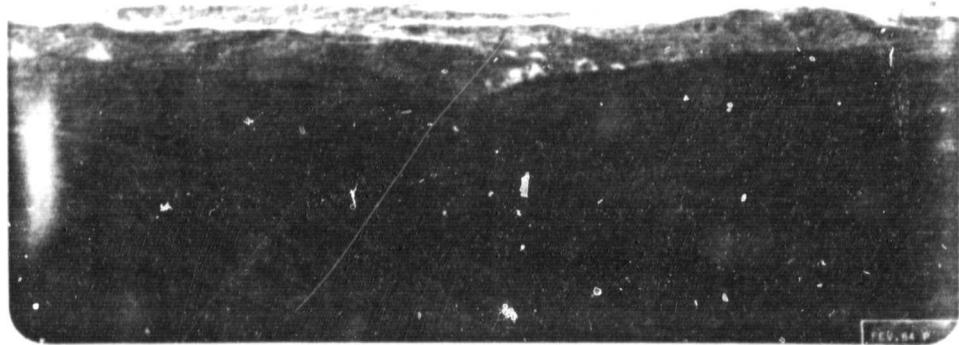


Fig. 29 - Relevo côncavo-convexo, com resistência moderada, tropia bidirecional e assimétrica, exibindo fraturamento moderado.

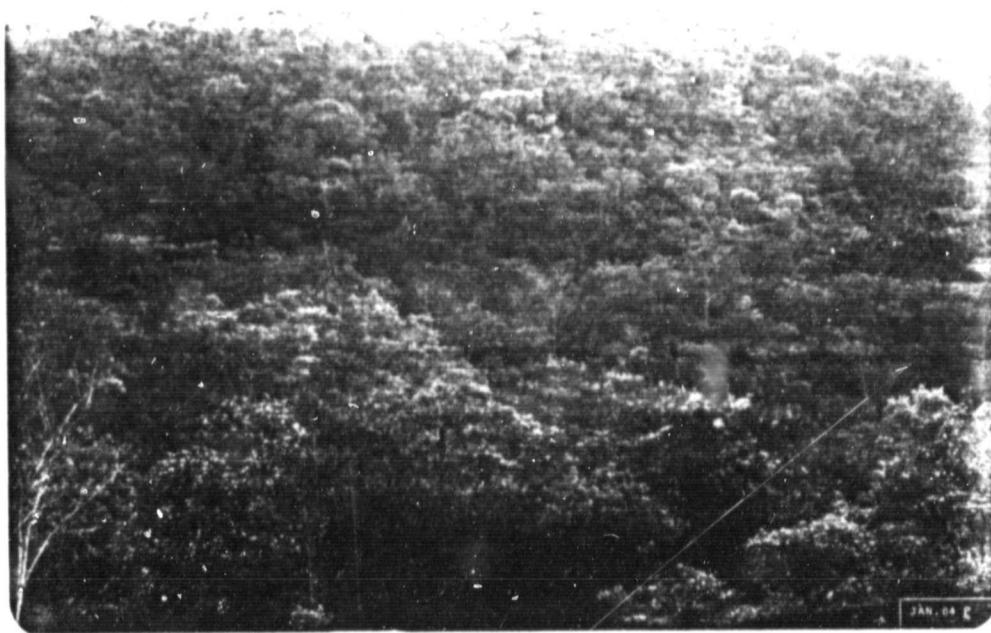


Fig. 30 - Floresta em áreas de calcário da Formação Paraopeba.

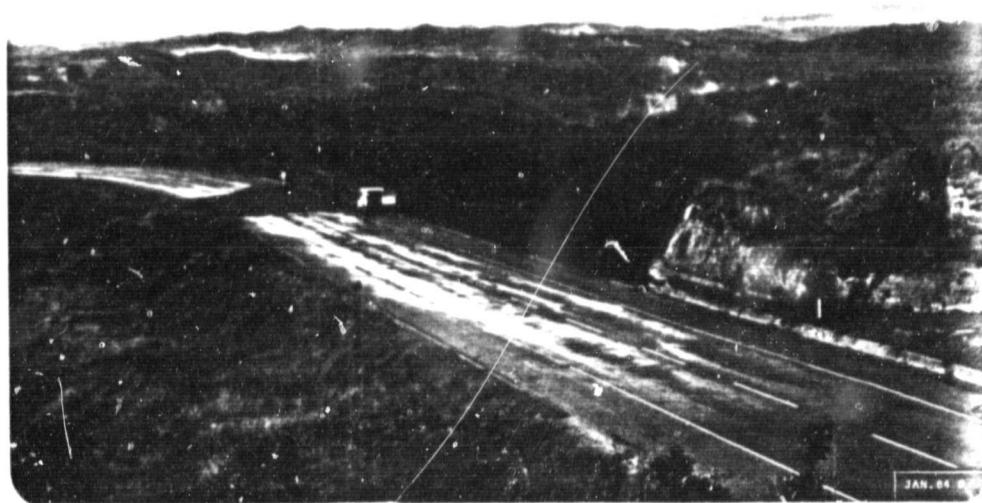


Fig. 31 - Vista panorâmica mostrando o relevo (acidentado) típico das rochas da Formação Paraopeba na faixa tectonicamente perturbada.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

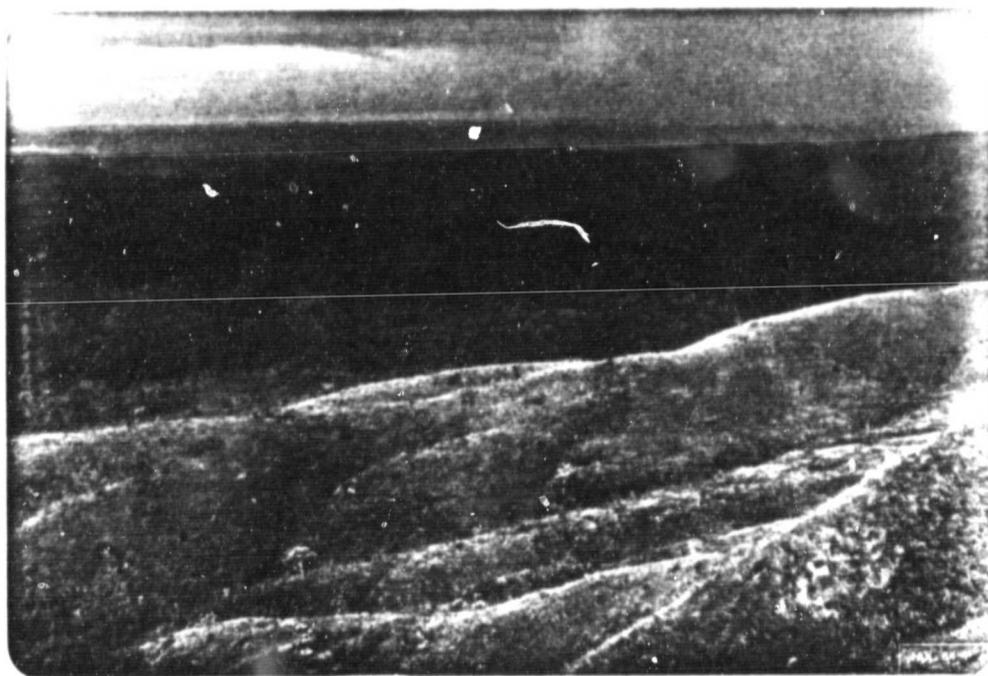


Fig. 32 - Vertentes retilíneo-côncavas típicas de
áreas predominantemente com ardósias.

- Veles com matas densas devido às
lentes de rochas carbonáticas.

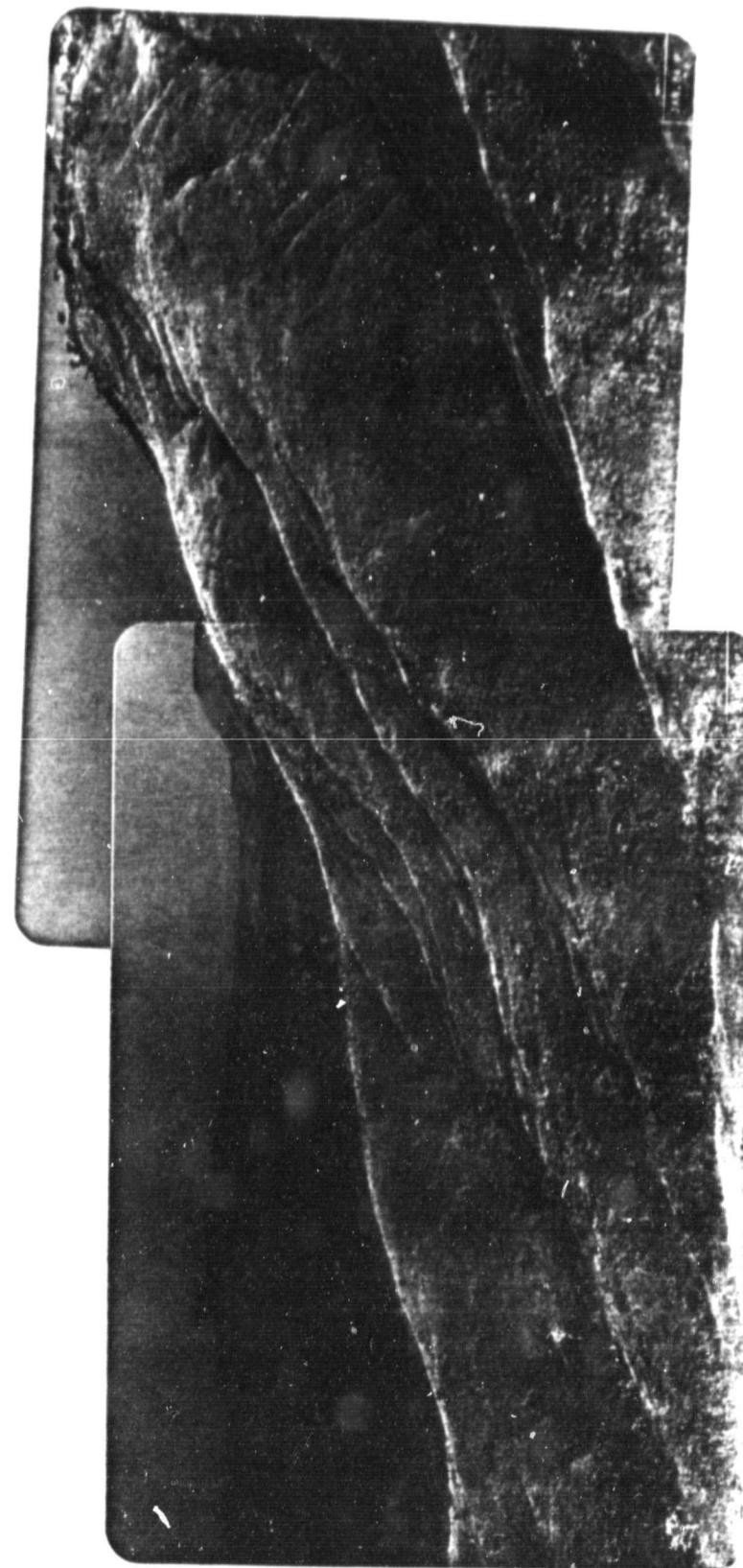


Fig. 33 - Vertentes retilíneo-côncavos com drenagem bem encaixada e quebras negativas mostrando variações litológicas nos metapelitos da Formação Paraopeba.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 34 - Aspecto da vegetação de porte florestal.



Fig. 35 - Aspecto da mata de calcário.

Odômetro: 13563,4 - Áreas de reflorestamento sobre rochas ardósianas.

As ardósias são bastante resistentes e apresentam dobramentos holomórficos abertos (Figura 36). Foram medidos diversos flancos de dobramentos concêntricos evidenciados pela clivagem ardósiana:

FD₁ - N80W; 55NE.

FD₂ - N30W; 42SW.

FD₃ - N25W; 65SE (3 medidas).

FD₄ - N65W; 57NE.

Odômetro: 13546,3 - Presença de antiformas e siniformas em ardósias (Figura 37).

- Flancos de dobra: N60W; 50NE e N35W; 55SW.

Odômetro: 13567,8 - Rio Cafundó.

Odômetro: 13575,9 - Afloramento de calcário dolomítico.

Odômetro: 13578,6 - Rio Tamboril.

Odômetro: 13584,5 - Rio Areia.

Odômetro: 13586,8 - Rio Santa Rita.

Odômetro: 13587,6 - Unaí.

Odômetro: 13589,8 - Saída de Unaí.

Odômetro: 13600,1 - Rio Capão do Arroz.

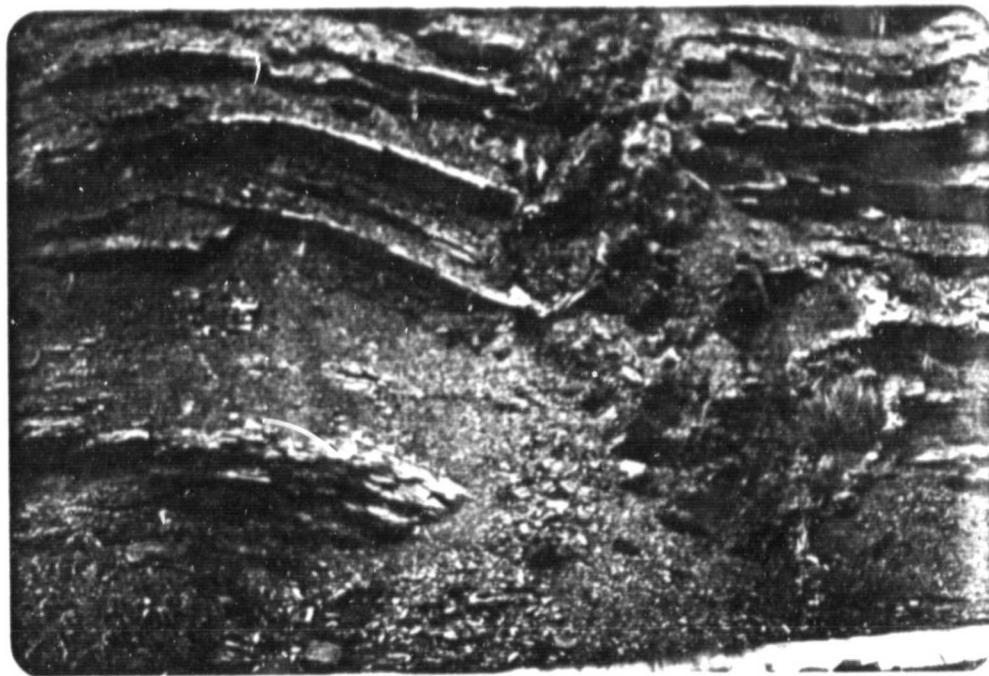


Fig. 36 - Dobramentos holomórficos nas rochas do Grupo Bambuí (Formação Paraopeba).



Fig. 37 - Antiformas e sinformas nos metapelitos da Formação Paraopeba.

- Os metarenitos são mais resistentes à erosão e tornam-se mais salientes com tons vermelhos, em contraposição aos metargilitos que aparecem com tons amarelos.

Odômetro: 13602,6 - Deste local observam-se cristas alinhadas adjacentes aos vale do fundo chato, ocupado com pastagem e cerrado. O relevo de cristas dá indicação de ciselhamento que estaria adjacente ao vale (Figura 38).

Odômetro: 13602,9 - A Figura 39 ilustra o aspecto do relevo neste ponto.

Odômetro: 13605,5 - Córrego Brejo.

Odômetro: 13626,4 - Afloramento de metargilitos de coloração amarelada.
- Acamamento; NS; 45E e N10E; 60SE.

Odômetro: 13627,1 - Ardósias alteradas com a clivagem bem desenvolvida e dobradas (dobramento holomórfico típico).
- Verificam-se quatro sistemas de fraturas. EW; 60N é conjugado com o sistema N5E; 40SW, ambos serrilhados com espaçamento de 5cm. O sistema N10W; vertical é sistema do sistema conjugado, mas não é conjugado ao sistema, ou seja, é posterior ao sistema mas pertence a ele, e apresenta um espaçamento intermediário. O quarto sistema é serrilhado e contínuo, (N60W; 80NE).

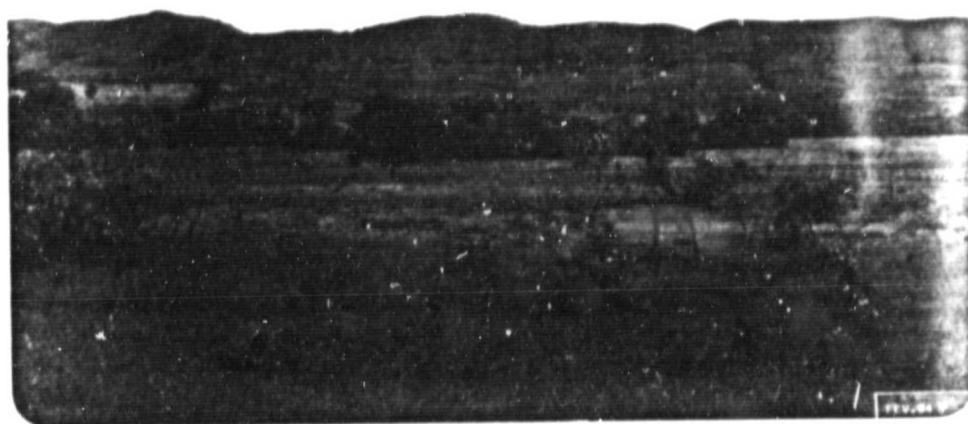


Fig. 38 - Relevo de cristas.

- As cristas são adjacentes ao vale de fundo chaco, ocupado com pastagens. Isto sugere cisalhamento adjacente ao vale.



Fig. 39 - Aspectos do relevo e vegetação (campos e matas).

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

Odômetro: 13628,8 - À direita da estrada observa-se campo cerrado, sendo frequente a presença da *salvertia convallarioides* e *qualea grandiflora*.

Odômetro: 13629,6 - Ardósia. Clivagem: N40W; 75SW.

- Vegetação: cerrado (Figura 40).



Fig. 40 - Vegetação constituída de cerrado.

Odômetro: 13630,5 - Crista de lentes de calcários embutidos em ardósias.

- Clivagem ardósiana: N35W; 55NE.

- A vegetação é constituída de mata de calcário, cujas espécies apresentam $H_m = 12$ a $15m$, estimando-se em 70% a cobertura de copa.

Odômetro: 13632,2 - Ribeirão Laje II.

Ponto 10.

Odômetro: 13634.

Área de observação: 6km².

a) Geologia

- Afloramento de ardósia com a seguinte medida de clivagem: N35W; 65SW.
- Sistema de fraturas: N40W; 85SE. Esse sistema é serrilhado e apresenta espaçamento em torno de 2cm.

b) Vegetação e Uso da Terra

- Área de cerrado arbóreo-arbustivo, contendo as seguintes espécies: *Kielmeyera coriacea*, *coriycar brasiliensis*, *Qualea grandiflora*, *Hancornia speciosa*, *Ouratea castaneifolia*, *Erytroxylum tortuosum*, *Tocoyena formosa*, *Curatella americana*.
- As espécies arbóreas têm Hm = 8m, CAP médio igual a 51cm, e as espécies arbustivas têm Hm = 1,6m e CAP = 12cm (medida tomada no tronco até a primeira ramificação).
- A estrutura desta forma de cerrado apresenta 50 a 60% de estrato arbóreo-arbustivo, e o restante (40%) é ocupado pelo estrato herbáceo, constituído de tufo graminóides (Figuras 41 e 42).
- A distância entre indivíduos arbóreos atinge em média 5m, e entre os arbustivos em torno de 3,5m.

Odômetro: 13634,2 - A Figura 43 apresenta alguns aspectos da região.

Odômetro: 13635 - A Figura 44 mostra o relevo e a vegetação neste local.

ORIGINAL PUBLICATION
OF POOR QUALITY



Fig. 41 - Cerrado arbóreo-arbustivo.

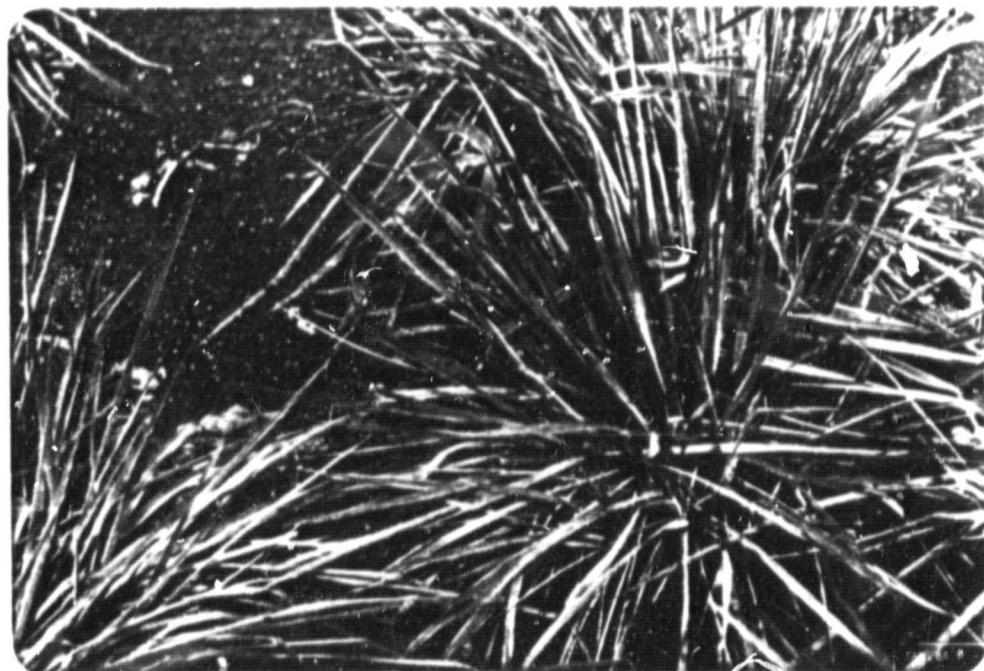


Fig. 42 - Tufos graminóides presentes no cerrado arbóreo-arbustivo.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 43 - Áreas de pastagem e plantio de milho.

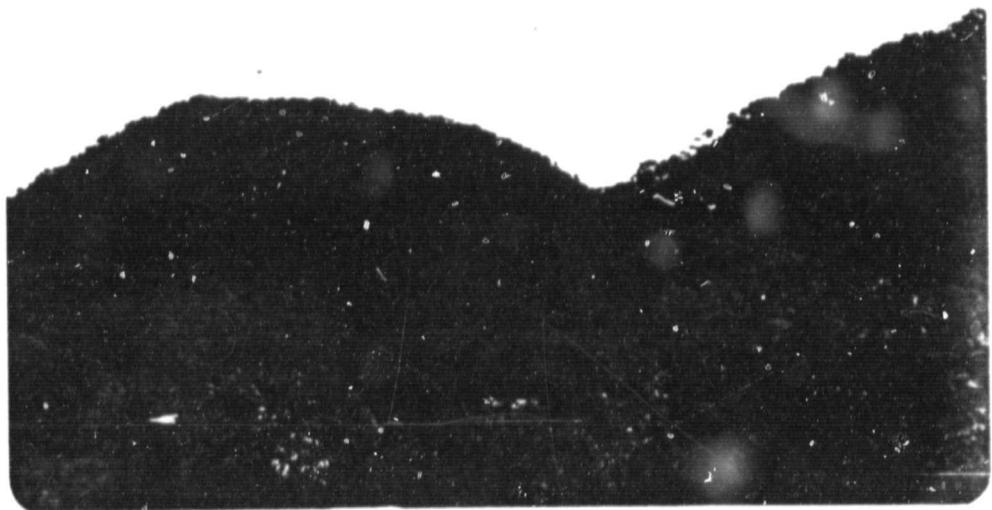


Fig. 44 - Relevo de morros arredondados e vegetação
constituída de floresta e cerrado.

Ponto 11.

Odômetro: 13639,2.

Área de observação: 5km².

a) Geologia

- Rocha: metargilitos com nível laterítico de 40cm aproximadamente.
- Clivagem ardosiana: N35W; 65SW.

b) Vegetação e Uso da Terra

- Área de campo cerrado, em que as espécies do estrato arbustivo apresentam altura média igual a 1,5m. Presença de Salvertia convallariodora, Palicourea rigida, Tocayena formosa, Myrsinima coccobabifolia.
- O estrato graminóide desta área de campo cerrado ocorre em tufos, cobrindo 40% do solo, podendo-se notar a presença de canga laterítica.

Odômetro: 13653,9 - Área de pastagem implantada.

Odômetro: 13658 - Rio Preto.

Odômetro: 13660 - Metargilitos.

- Clivagem: N10W; 70SE.

Odômetro: 13667,8 - Afloramento de ardósias que apresentam diversas cores e clivagem N20W; 75SE e N10W; 50SW.

Ponto 12.

Odômetro: 13677,3.

Área de observação: 4km².

a) Geologia

- Rocha: metargilitos.
- Nível de "silcret" (quartzo concrecionado por óxido de ferro): 30 a 40cm.
- Relevo: suavemente ondulado.
- Solo: argiloso.

b) Vegetação e Uso da Terra

- Área de campo cerrado, com ocorrência frequente das espécies *Salvertia convallariodora*, *byrsonima verbascifolia* e *Tucoyena Formosa*.
- As espécies arbóreas têm Hm = 3m, e as espécies arbustivas têm Hm = 1,5m.
- O estrato herbáceo tem baixa cobertura graminóide (20 a 30%).

Odômetro: 13697,4 - Afloramento de metarcósios e milonitos nas fraturas.

- Lineação (falha): S80W; 30.
- Plano que contém a estria: N35W; 66SE.

Odômetro: 13707,4 - Cobertura de solo areno-siltoso.

Odômetro: 13722 - A vegetação de cerrado aparece à esquerda da estrada, enquanto no lado oposto tem-se uma área reflorestada com *Eucalyptus sp.* na fase jovem. A altura

deste povoamento florestal implantado varia de 1,5m a 2,10m, com espaçamento de plantio de 3m x 2m.

Ponto 13.

Odômetro: 13728,6.

Área de observação: 18km².

a) Geologia

- Afloramento de metarenito (arcosio) malclassificado, grãos angulosos e pouco cimentados, contendo muscovita. Em alguns locais observam-se blocos com esfoliação esferoidal. O metarenito encontra-se sub-horizontalizado e pertence ao Grupo Bambuí (Formação Três Marias).

b) Vegetação e Uso da Terra

- Área de pastagem com 30 a 40% de gramíneas cobrindo o solo. Nos vales ocorre a floresta ciliar (Figura 45).

- À esquerda da estrada observa-se uma pequena mancha de cerrado no topo da elevação, com dimensão de 200m x 50m. Os indivíduos de porte arbóreo apresentam uma altura média estimada em 12 metros.

Odômetro: 13732 - Brasilândia.

Odômetro: 13734,4 - Rio Paracatu (várzea: 3km).

- Estrada para João Pinheiro.

Odômetro: 13739 - Acesso para Pirapora (MG-27).

Odômetro: 13745 - Córrego do Tranco.

- Solo arenoso provavelmente proveniente dos metarenitos da Formação Três Marias (Grupo Bambuí).

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

- Observa-se uma vegetação arbórea-arbustiva densa de troncos lisos e finos com pouquíssimas espécies suberosas. A densidade de cobertura de copa é de 70%, sendo difícil a penetração no sub-bosque. O solo apresenta uma textura arenosa, podendo-se notar um relativo índice de folhas caídas formando um manto para este solo.

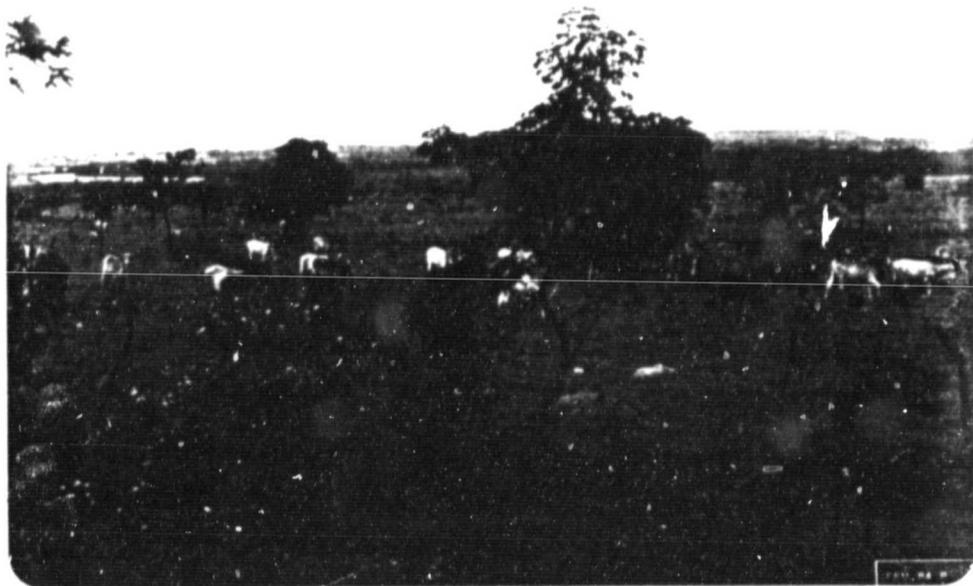


Fig. 45 - Campo cerrado utilizado para pastagem.

Ponto 14.

Odômetro: 13753,5.

Área de observação: 6km².

a) Geologia

- Cobertura arenosa, às vezes solo siltoso ou silte-arenoso.

b) Vegetação e Uso da Terra

- Este ponto é ocupado por extensa área de reflorestamento (*Eucalyptus sp.*) com idade de plantio de 2 a 3 anos. O espaçamento entre árvores é de 3m x 1,5m e a orientação do plantio é S60W. A altura média das árvores atinge 6 a 7m e o CAP varia entre 13 a 20cm. Na proteção deste plantio, pertencente a MAFLA, podem-se notar aceiros ao longo da estrada com 20 metros de largura.

Ponto 15.

Odômetro: 13780.

Área de observação: 5km².

a) Geologia

- Rocha: metarenitos bastante alterados de coloração amarelada.
- Solo: espesso, bem mais arenoso que os pontos anteriores.

b) Vegetação e Uso da Terra

- Área de campo cerrado com as espécies: *Dalbergia sp*, *Dimorphandramollis*, *Byrsonima coccocalabifolia*, *Salvertia convallariodora*, *Kielmeyera coriacea*, *Bowdichia virgilooides*.

Ponto 16.

Odômetro: 13783,7.

Área de observação: 6km².

a) Geologia

- Afloramento de metarenitos da Formação Três Marias (Grupo Bambu).
- Solo arenoso contendo concreções lateríticas.

b) Vegetação e Uso da Terra

- A vegetação dominante neste ponto é de campo cerrado, com estrato arbustivo bem esparsa, contendo as seguintes espécies: *Duratea castaneifolia*, *Palicourea rigida* e *Erythroxylum suberisum*. No estrato herbáceo pode-se notar alto grau de solo exposto, com presença de concreções lateríticas.
- Na floresta ciliar ao longo dos cursos d'água é marcante a presença da *Mauritia flexuosa*.

Odômetro: 13810 - Rio do Sono.

- As águas do rio do sono correm sobre as rochas (metarenitos da Formação Três Marias (Grupo Bambuí)).
- A Figura 46 mostra aspectos da vegetação e litologia presente no local.

Odômetro: 13829 - Vegetação: cerrado.
- Solo: arenoso.

Odômetro: 13849,2 - Acesso à BR-365.
- Seguiu-se em direção a Pirapora.

Odômetro: 13946 - Várzea do Palma (MG-10).

Odômetro: 13963,7 - Entrada na área do Projeto SERGE.

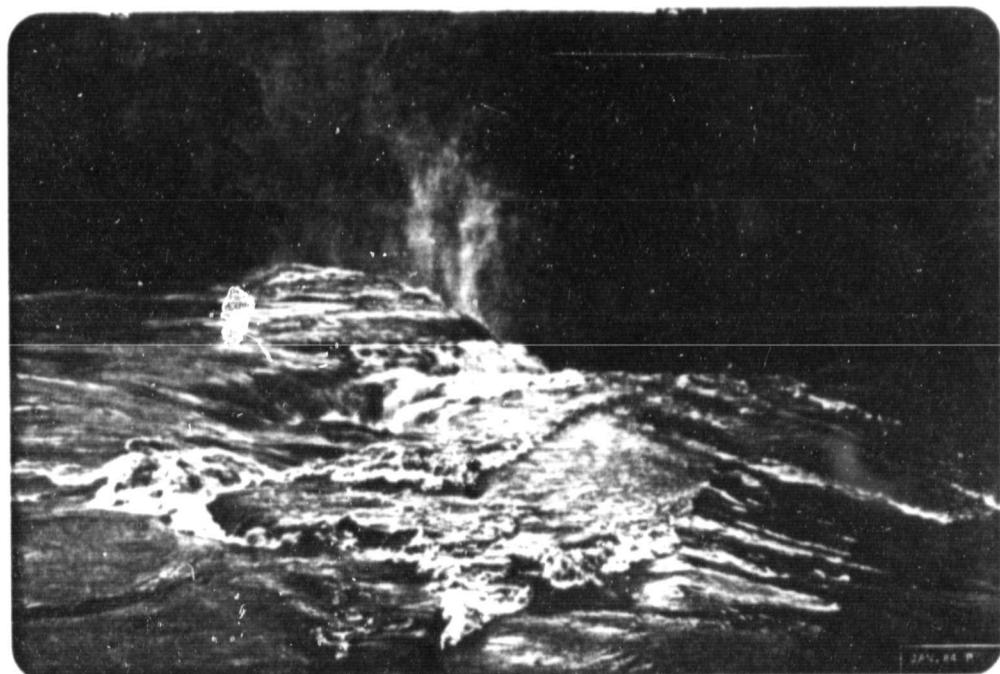
ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



Fig. 46 - Rio do Sono correndo sobre os metarenitos (arcosios) da Formação Três Marias (Grupo Bambuí).

(Continua)

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



- Cachoeira no Rio do Sono.

Fig. 46 - Conclusão.

Ponto 17.

Odômetro: 13964,2..

Área de observação: 4km².

a) Geologia

- Rocha: ardósias da Formação Paraopeba (Grupo Bambuí), muito alteradas, com nível de seixaria (40cm aproximadamente) recobrindo as rochas.
- Relevo: suavemente onulado sobre ardósias com dobramentos flexurais abertos, gerando antiformas e siniformas regionais.
- Clivagem ardósiana: N65E; 10NW e N5W; 10 SW.

b) Vegetação e Uso da Terra

- A vegetação é campo cerrado apresentando espécies como a *Curatella americana*, *Palicourea rigida*, *Byrsonima coccocalabifolia*, *Hancornia speciosa* e *Kielmeyera coriacea*.
- As espécies arbustivas têm tronco com 18cm de circunferência e Hm = 1,5m, e as espécies arbóreas, bem esparsas, têm Hm = 3,5m.
- Os substrato apresentam tufo graminóides, de aspecto seco, cobrindo 40% do solo.
- É muito comum a presença de seixos de quartzo dispersos no solo.

Ponto 18.

Odômetro: 13920.

Área de observação: 8km².

a) Geologia

- Rocha: metarenito arcosiano da Formação Três Marias (Grupo Bambuí), sub-horizontalizado.

- Relevo: suavemente ondulado.
- Solo: siltoso e arenoso, pouco espesso.

b) Vegetação e Uso da Terra

- Área de campo cerrado contendo as espécies *Curatella americana*, *erytroxylum tomentosum*, *Salvertia convallariodora*, *Tocoyena formosa*, *Qualea parviflora*, *Kielmeyra coriacea*.
- As espécies arbóreas têm $H_m = 4m$ e $CAP_m = 33cm$, e as arbustivas têm $km = 1,65m$ e 18cm de circunferência (de tronco). A distância média entre as árvores é da ordem de 6,5m e entre os arbustos 2,5m.
- O estrato graminóide (seco) cobre 30% do solo.

Odômetro: 13972 - Rio Salobro.

Odômetro: 13975 - Rio Santo Agostinho.

Odômetro: 13979,4 - Rio Taboquinha.

Odômetro: 13983 - Rio São Gonçalo.

Odômetro: 13984,3 - Acesso para Lassance (cidade).

Odômetro: 13990,6 - Rio Buriti.

Odômetro: 13994,1 - Cobertura arenosa.

Odômetro: 13994,2 - Rio Lavado.

Ponto 19.

Odômetro: 14001,5.

Área de observação: 3km².

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

a) Geologia

- Rocha: quartzitos bastante compactos cimentados por sílica, com grãos de quartzo angulosos (Figura 47).
- Fraturas: F_1 - N45E; 80NW - serrilhado, com espaçamento de 10cm.
- F_2 - N40E; 25SE - espaçamento grande.

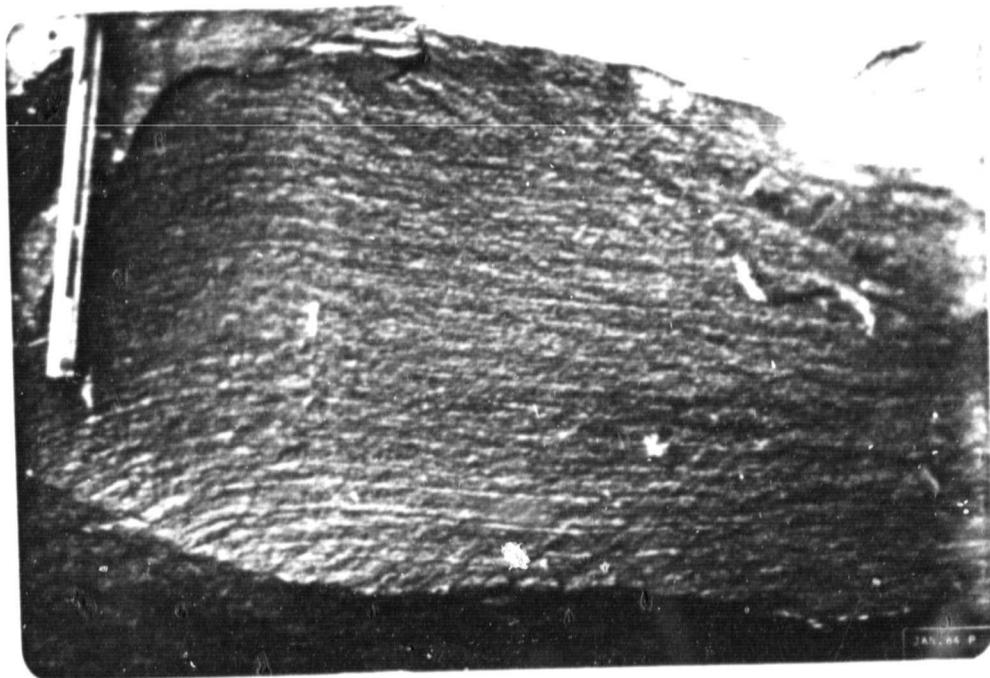


Fig. 47 - Matarenito silicificado (Grupo Macaúbas).

b) Vegetação e Uso da Terra

- Área de campo de várzea com presença dominante de buritis (*Mauritia flexuosa*). Na Figura 48 pode-se observar a paisagem

de várzea neste local, de relativo índice hídrico, próxima ao rio da Velhas.

Odômetro: 14021,4 - Acesso a Contria.

Odômetro: 14022,7 - Metarenitos micáceos, intercalando-se níveis tam
nados com níveis maciços.

Odômetro: 14030,4 - Área de reflorestamento de forma triangular circun
dada por extenso plantio de arroz (Figura 49).

Odômetro: 14030,9 - Áreas reflorestadas utilizadas para a produção de carvão (Figuras 50 e 51).

Odômetro: 14037,6 - Córrego Santa Helena.

Odômetro: 14040,6 - Acesso para Corinto.

Odômetro: 14056,5 - Corinto. Desta cidade seguiu-se em direção a Augus
to de Lima (BR-135).

Odômetro: 14064,2 - Córrego das Pedras.

Odômetro: 14077,6 - Rio Cangalha.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

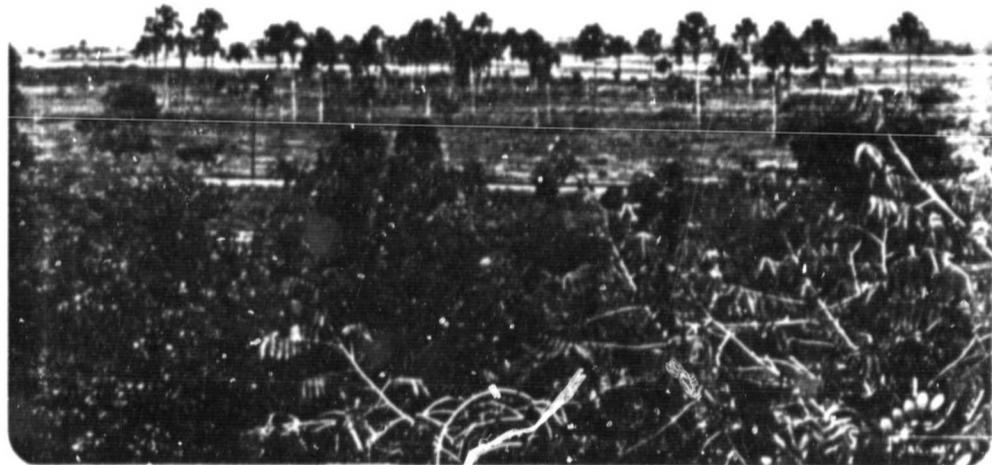


Fig. 48 - Áreas de campos de várzea com buritis.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

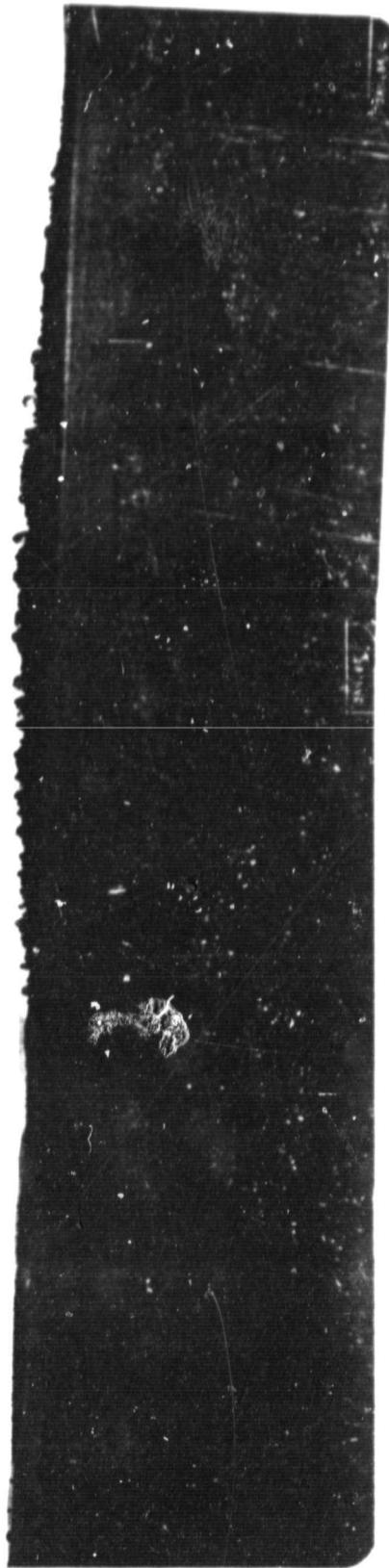


Fig. 49 - Reflorestamento de *Eucalyptus* sp.

- Em segundo plano cultivo de arroz.

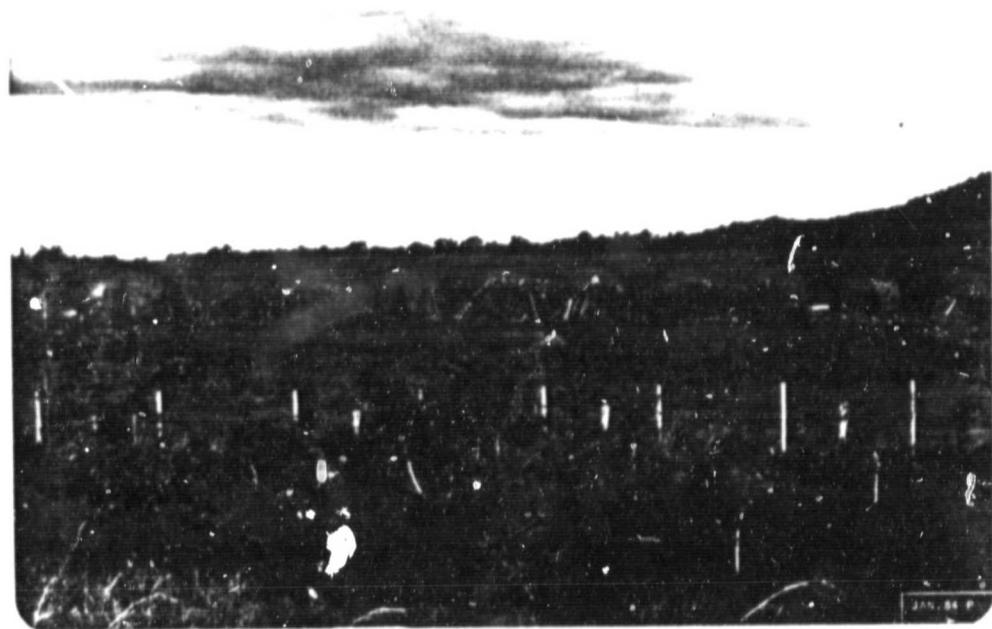


Fig. 50 - Madeira empilhada para produção de carvão.

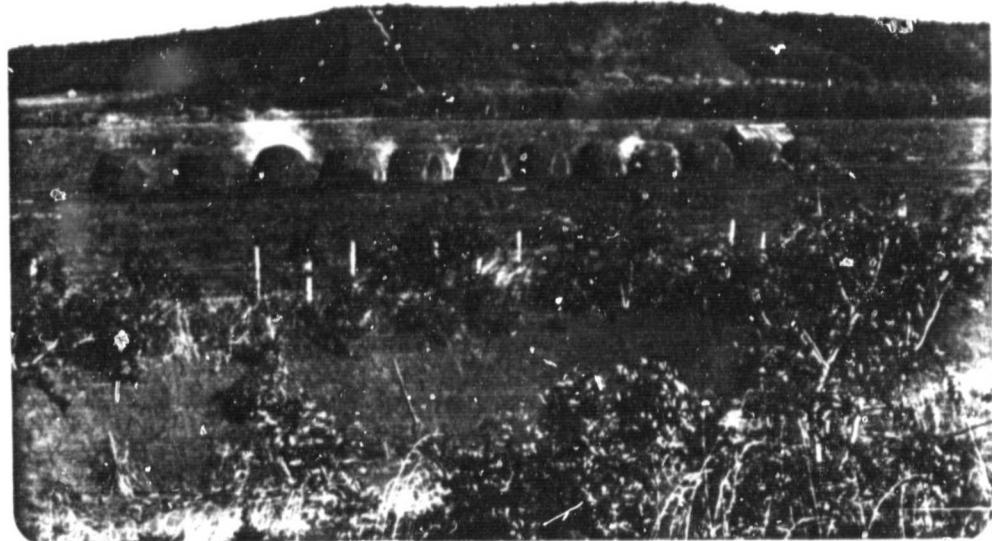


Fig. 51 - Aspecto dos fornos localizados próximos à área de reflorestamento.

- Ao fundo observa-se um relevo ondulado esculpido sobre os metapelitos da Formação Paraopeba.

Odômetro: 14080,5 - Rio das Velhas.

Odômetro: 14091,7 - Acesso à Fazenda da Prata.

- Deste local seguiu-se até a parte mais alta da Serra do Tombador (estrada de terra).

Odômetro: 14115,2 - Platô na Serra do Tombador.

- Rocha: laterita e "silcret", com espessura de 2 a 3m.

Odômetro: 14115,3 - Afloramento de quartzito do Grupo Espinhaço. Trata-se de um ortoquartzito de granulação média, muito bem classificado e apresenta cores claras.

- Foliação: NS; W.
- Fraturas: N60W; Vertical.

Odômetro: 14118 - Reflorestamento de *Eucalyptus sp*, espaçamento 3m x 2m, fase jovem, Hm = 1,20m, CAP = 8cm (Figura 52).

- O plantio não tem falhas, apresenta orientação segundo a direção N60W e possui área de cobertura de copa equivalente à 1m². Situa-se do lado esquerdo da estrada para quem se afasta da Fazenda da Prata em direção à serra do Tombador; do lado direito há uma extensa área preparada (destocada) para plantio (Figura 53).

- As áreas de plantio estão localizadas sobre o Latossolo Vermelho Escuro com textura média (argiloso/arenoso).

- As Figuras 54 e 55 mostram o processo de transformação da madeira, proveniente das áreas de cerrado que foram retiradas por processo de destocagem em carvão.

ORIGINAL
OF POOR QUALITY

Odômetro: 14119,5 - A Figura 56 mostra o aspecto do relevo e vegetação presentes na região.

Odômetro: 14120

- Quartzitos do Grupo Espinhaço com marcas de onda (Figuras 57 e 58).
- Fraturas: F_1 - N5E; 50NE.
- F_2 - N40W; 85SW.
- F_3 - N55E; 50SE.
- F_4 - N50E; 20SE.
- Os sistemas F_1 , F_2 e F_3 são conjugados, serrilhados e espaçados de 20cm.
- O sistema F_4 é em série.
- Atitude de acamamento medida no plano das marcas de onda: N25E; 40NW.

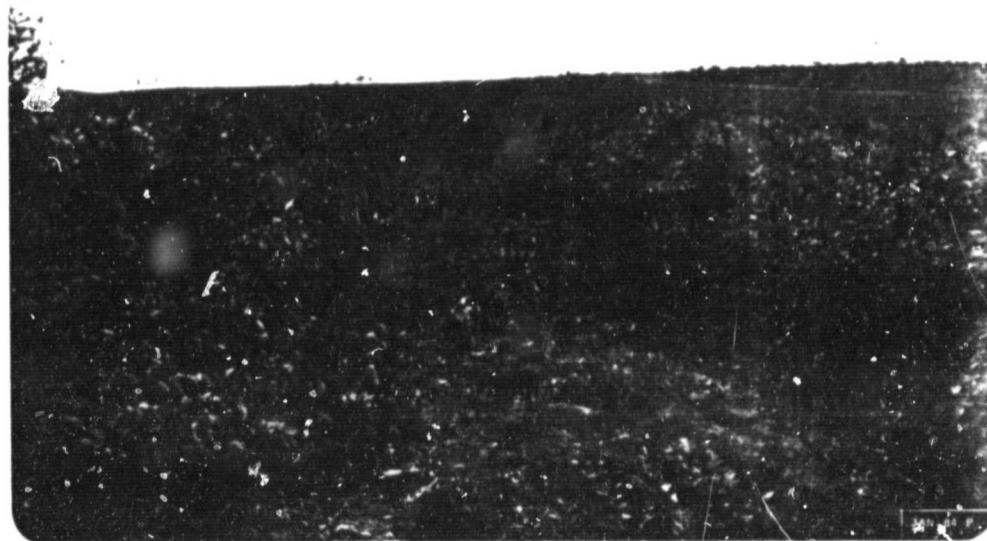


Fig. 52 - Reflorestamento de *Eucalyptus sp.* na fase jovem.

- Espaçamento 3m x 2m, Hm = 1,20m e CAP = 8cm.

ORIGINAL PHOTO
OF POOR QUALITY

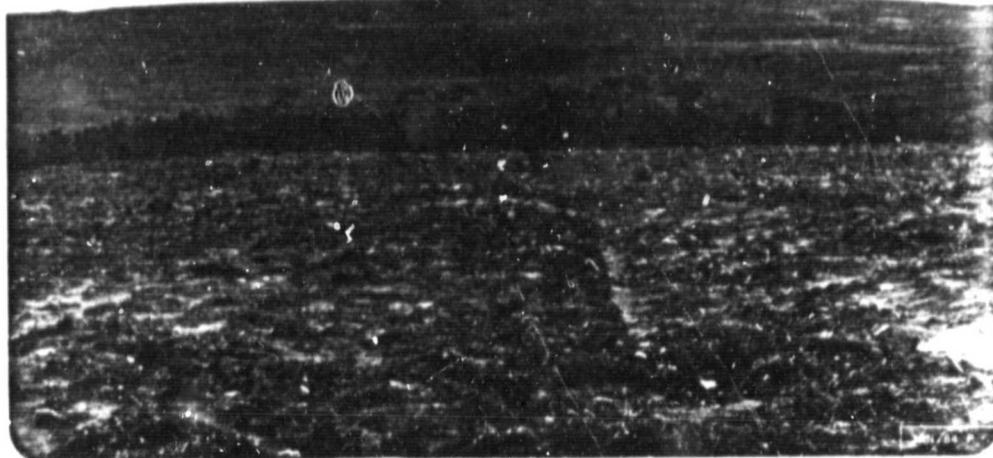


Fig. 53 - Área preparada para o plantio de *Eucalyptus* sp.



Fig. 54 - Espécies do cerrado para produção de carvão.

- Ao fundo observam-se afloramentos de quartzitos do Grupo Espinhaço.



Fig. 55 - Fechamento de um forno para dar início ao processo de queima.



Fig. 56 - Área preparada para reflorestamento.

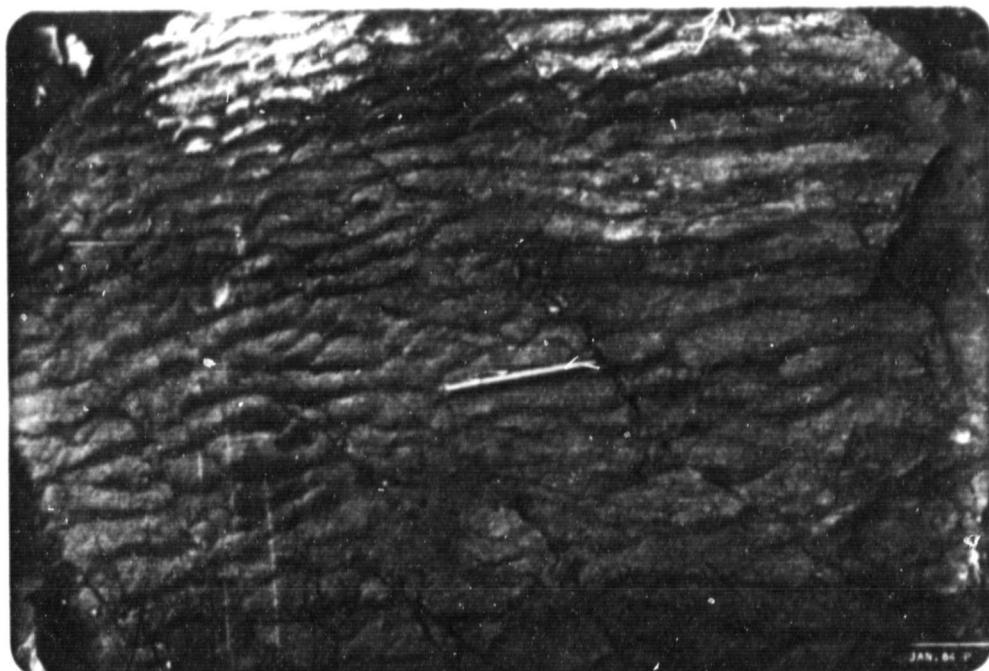


Fig. 57 - Quartzitos do Grupo Espinhaço fraturados e com marcas de onda.



Fig. 58 - Detalhe da figura anterior.

- Marcas de onda nos quartzitos do Grupo Espinhaço.

Odômetro: 14120,1 - Quartzitos do Grupo Espinhaço com estratificação cruzada tangencial na base (Figura 59).

Odômetro: 14121,3 - Afloramento de conglomerados do Grupo Macaúbas (Serra do Bicudo).

- São conglomerados polimíticos, malclassificados com clastos predominantemente angulosos que variam quanto ao tamanho, formas e litologia (Figura 60). Os fragmentos estão dispostos caoticamente numa matriz amarronzada e variam de tamanho, de grânulos a matões. Normalmente os fragmentos menores são subarredondados e os maiores, misturados indistintamente, são angulosos. Os fragmentos (seixos) são de naturezas diversas predominando os quartzíticos. em alguns locais os conglomerados apresentam cavidades vazias ou preenchidas por material argiloso residual, sugerindo a presença de rocha carbonática lixiviada. A matriz é areno-feldspática de granulação fina a média e as vezes argilo-micácea.

Odômetro: 14121,4 - As Figuras 61 e 62 ilustram a paisagem deste ponto.

Odômetro: 14128,2 - Rio Curimataí.



Fig. 59 - Estratificação cruzada tangencial nos quartzitos do Grupo Espinhaço.



Fig. 60 - Conglomerados brechados do Grupo Macaúbas na Serra do Bicudo.

- São conglomerados polimíticos malclassificados com seixos de tamanho, forma e naturezas diversas. A matriz é areno-feldspática, de granulação fina a média.

ORIGIN OF SOILS
OF POOR QUALITY

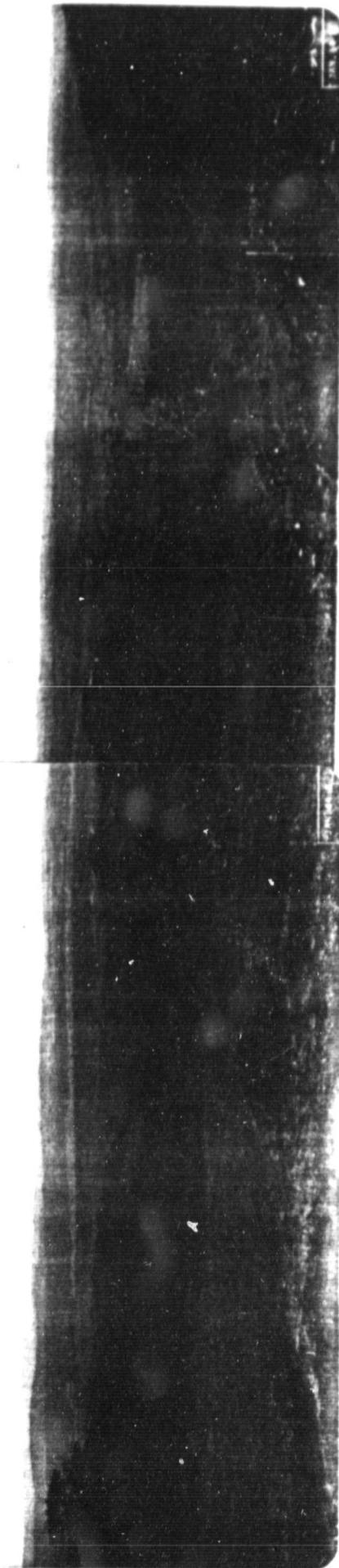


Fig. 61 - Vista da região de Augusto de Lima.

- Em primeiro plano observam-se solos provenientes das rochas quartzíticas do Grupo Espinhaco. Em segundo plano observam-se as rochas da Formação Macaúbas e ao fundo as rochas pelíticas da Formação Paraopeba.

ORIGINAL PRINT
OF POOR QUALITY



Fig. 62 - Vegetação de cerrado em áreas de quartzitos da Serra do Tombador.

Para facilitar posteriormente a interpretação das imagens do SIR-A, relativamente à parte de vegetação e outras formas de ocupação da terra, foi elaborado nesta etapa de campo, para apenas alguns trechos percorridos, um croqui esquemático das classes de uso da terra em função da quilometragem do perfil estudado. Neste croqui, mostrado a seguir, foram empregadas as seguintes notações:

C1 = campo limpo.
Cs = campo sujo
Cc = campo cerrado.
Ce = cerrado.
Cd = cerrado degradado.
Cv = campo de várzea

V = Vegetação arbóreo-arbustiva.
R = reflorestamento.
P = pastagem natural.
Ap = área preparada.
A = área agrícola.
Ms. = mata seca de calcário.

Odômetro (km)

| | | |
|----------|------------------------------|----------------------------------|
| 13.433,4 | Cc | Cc |
| 13.433,7 | Cs | Cs |
| 13.434,2 | Ce | Ce |
| 13.435,1 | Ce | Ce |
| 13.436,7 | Cc | Cc |
| 13.436,7 | Cc | Cc |
| 13.437,2 | Cs | A |
| 13.439,9 | Cc | Cc |
| 13.439,8 | Cc | Cc |
| 13.440,0 | R | Cs |
| 13.442,7 | R | Cc |
| 13.444,0 | R | Cs |
| 13.444,8 | R | ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DO IBGE. |
| 13.445,1 | R | Cc |
| 13.446,5 | R | Cs |
| 13.447,8 | R | Cs |
| 13.448,7 | ENTRONCAMENTO | ESTRADA DF-11 |
| 13.449,5 | R | A |
| 13.454,6 | Cc | Ce |
| 13.456,4 | R | R |
| 13.459,8 | R | R |
| 13.463,8 | (ponto 7) C1 | C1 |
| 13.468,0 | RIO SÃO | BARTOLOMEU |
| 13.469,9 | Cc | Cc |
| 13.475,0 | Ap | Cc |
| 13.479,6 | CULTIVO DE ARROZ | CULTIVO DE ARROZ |
| 13.480,8 | ÁREA DE PADF (ARROZ/SOJA) | ARROZ/SOJA |

ODÔMETRO (km).

| | | |
|---------|---|--------------------------|
| 13482,8 | SOJA | SOJA |
| 13484,0 | SOJA | Ap |
| 13485,5 | SOJA | Ap |
| 13487,2 | SOJA | SOJA |
| 13489,2 | SOJA | SOJA |
| 13490,5 | DIVISA GOIÁS/DF (LOTEAMENTO ALFAVILLE) | |
| 13494,1 | LOTEAMENTO ALFAVILLE | SOJA |
| 13497,2 | Ce | ARROZ |
| 13498,2 | Cs | Cs |
| 13502,5 | Cc | P |
| 13504,3 | Cc | P |
| 13506,8 | Cs | P |
| 13510,2 | Cc | Cs |
| 13511,9 | Ce | Ce |
| 13513,1 | Ce | Ce |
| 13515,9 | SOJA | SOJA |
| 13517,7 | SOJA | SOJA |
| 13518,1 | Ce | SOJA |
| 13522,0 | Cc | Cc |
| 13523,9 | DIVISA GOIÁS/MINAS GERAIS | (CÓRREGO DO ARREPENDIDO) |
| 13525,5 | P | P |
| 13527,5 | Ce | Ce |
| 13528,2 | SOJA | SOJA |
| 13529,2 | SOJA | SOJA |
| 13529,6 | MILHO | SOJA |
| 13530,8 | P | SOJA |
| 13532,0 | CAFÉ | SOJA |
| 13533,6 | (ponto 8) CAFÉ | SOJA |
| 13534,7 | ARROZ | P |
| 13536,4 | ARROZ | P |
| 13538,5 | ARROZ | P |

ODÔMETRO (km).

| | | | |
|---------|-------------|--|--------------|
| 13542,4 | P | | SOJA |
| 13545,6 | P | | |
| 13546,9 | Cc | | Cc |
| 13548,0 | Cc | | Cc |
| 13550,3 | Ce | | Cs |
| 13553,5 | (ponto 9) | | |
| 13557,5 | Ms | | Ms |
| 13558,7 | Ms | | Ms |
| 13567,8 | | | RIO CAFUNDO |
| 13575,9 | Ms | | MILHO |
| 13578,5 | | | RIO TAMBORIL |
| 13587,6 | | | UNAI |
| 13594,6 | P | | Ce |
| 13596,5 | Cc | | Cc |
| 13602,6 | C1 | | P |
| 13603,2 | A | | Cv |
| 13605,1 | ARROZ/MILHO | | P |
| 13606,1 | P | | Cd |
| 13606,9 | P/ARROZ | | Ce |
| 13610,3 | P | | Ap |
| 13611,0 | P | | Cc |
| 13612,9 | ARROZ/Ap | | P |
| 13614,9 | Ce | | Cd |
| 13616,8 | TREVO | | BONFINÓPOLIS |

BR - 251

ODÔMETRO (km)

| | | | |
|---------|---------------|----------|------------------|
| 13617,4 | P | | Ce |
| 13621,8 | P | | P |
| 13623,0 | | | RIBEIRÃO DO GATO |
| 13624,8 | Ce | | Ce |
| 13625,4 | Ce | | Ce |
| 13626,0 | Cc | | Cc |
| 13628,8 | Cc | | P |
| 13630,5 | Ms | | Ms |
| 13632,1 | | | RIBEIRÃO LAGE |
| 13634,0 | (ponto 10) Ce | | P |
| 13635,4 | Ce | | P |
| 13639,2 | Cc | | Cc |
| 13643,0 | Ce | | Ce |
| 13645,0 | Cc | | Cc |
| 13649,9 | Ce | | Ce |
| 13653,1 | Cc | | Cc |
| 13654,0 | P | | P |
| 13658,0 | | | RIO PRETO |
| 13672,0 | Ce | | Ce |
| 13677,3 | (ponto 12) Cc | | Cc |
| 13687,0 | Cc | | Cc |
| 13708,0 | Ce | | Ce |
| 13711,0 | Ce | | Ce |
| 13716,0 | Ce | | Ce |
| 13718,0 | Ce | | Ce |
| 13722,0 | R | | Ce |
| 13728,6 | (ponto 13) P | | |
| 13733,0 | | ----- | BRAZILÂNDIA |
| 13739,0 | Ce | MG - 181 | Ce |
| 13745,0 | V | | V |
| 13746,5 | MILHO/ARROZ | | V |
| 13750,0 | MILHO | | V |
| 13751,0 | R | | R |
| 13753,5 | (ponto 14) R | MG - 27 | R |

Odômetro (km)

| | | | |
|---------|------------------------|---------------------|-------------------|
| 13757,0 | R | | R |
| 13759,7 | | | CORREGO CAATINGA |
| 13762,0 | R (<i>Pinus sp.</i>) | | R |
| 13766,0 | R (<i>Pinus sp.</i>) | | Ap |
| 13768,0 | R (<i>Pinus sp.</i>) | | R |
| 13771,0 | R (<i>Pinus sp.</i>) | | A |
| 13777,0 | (ponto 15) Cc | | Cc |
| 13780,0 | (ponto 16) Cc | | Cc |
| 13783,7 | Cc | | Cc |
| 13789,0 | Cc | | Cc |
| 13796,0 | Cc | | Cc |
| 13798,0 | Cc | | Cc |
| 13803,0 | Cc | | Cc |
| 13810,0 | | | RIO DO SONO |
| 13829,0 | R | | R |
| 13849,2 | ENTRONCAMENTO | BR - 365 MG - 10 | PARA PIRAPORA |
| 13946,0 | | | VARZEA DE PALMA |
| 13964,7 | Cc | | Cc |
| 13970,0 | Cc | | Cc |
| 14001,5 | Cc | | Cs (ponto 19) |
| 14056,0 | CORINTO | | |
| 14071,0 | Ce | | A |
| 14072,0 | Cc | | Cc |
| 14073,8 | Cs | | Ce |
| 14077,6 | | | RIO CANGALHA |
| 14080,5 | Cs | | RIO DAS VELHAS |
| 14085,2 | Cc | | Cs |
| 14085,8 | Cc | | Cc |
| 14088,4 | ENTRONCAMENTO | | Cc |
| 14094,0 | P | BR - 135 | PARA AUGUSTO LIMA |
| 14096,3 | Cc | | Cc |
| 14097,1 | Cc | | Cc |
| 14099,1 | | | ARROZ |
| 14099,7 | | | RIO CURIMATAI |
| | | SERRA DO TOMBADOR | |

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALIEIRO, M.G.; MARTINI, P.R.; SANTOS, J.R. dos. *Projeto SERGE: Dados de campo referentes ao experimento SIR-Á no Brasil.* São José dos Campos, INPE, nov. 1983. (INPE-2973-NTE/210).

DELLWIG, L.F.; BARE, J.E. *SERGE-Shuttle experimental radar for geological exploration.* California, NASA, 1981. (Contract NAS 7 - 100).